ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

นายสิทธิชัย ลายเสมา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นายสิทธิชัย ลายเสมา
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ปีการศึกษา : 2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 5 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ และระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ลงทะเบียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 28 คน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t-test และค่าสหสัมพันธ์

ผลการวิจัย พบว่า

1. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก คือ (1) ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะผู้เรียน คุณลักษณะผู้สอน และสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนการสอน และขั้นประเมินผล โดยขั้นการจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นศึกษาเนื้อหา ขั้นสร้างโอกาส ขั้นการสำรวจข้อมูล ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา ขั้นก่อกำเนิดความคิด ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา และขั้นยอมรับการค้นพบ (3) การควบคุม ได้แก่ การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน และการกำหนดระยะเวลาการตรวจผลงาน (4) ผลลัพธ์ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์

ผลงานสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานร่วมกัน และ (5) ผลป้อนกลับ ได้แก่ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ และคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

2. ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้เรียน ส่วนของผู้สอน และส่วนของผู้จัดการระบบ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก

3. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนามีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. ผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

5. นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

6. คะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

7. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

8. ผลการประเมินรับรองระบบการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 431 หน้า)

คำสำคัญ : การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ
กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานร่วมกัน

_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Mr.Sitthichai Laisema
Thesis Title : Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills
Major Field : Information and Communication Technology for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Assistant Professor Dr.Panita Wannapiroon
Academic Year : 2014

Abstract

The study was of a research and development type whose purpose of was to develop a ubiquitous learning environment-based virtual collaborative learning system for creative problem solving to enhance creative thinking and collaboration skills.

The study was undertaken in five phases: (1) investigating and synthesizing the conceptual framework of ubiquitous learning environment-based virtual collaborative learning system, (2) developing a ubiquitous environment-based virtual collaborative learning system, (3) developing a learning management system for the initiated ubiquitous learning environment-based virtual collaborative learning system, (4) investigating the results of the application of the mentioned ubiquitous learning environment-based virtual collaborative learning system, and (5) assessing and certifying the constructed system. The samples of the study were 28 undergrad students enrolling for Educational Technology and Communication course in Silpakorn University. Percentage, arithmetic mean, standard deviation, t-test, and correlation were used to analyze the data.

The findings of the study were as follows:

1. The developed ubiquitous learning environment-based virtual collaborative learning system consisted of five components; namely, inputs, learning and teaching management process, controlling, outputs, and feedback. With respect to inputs, learning objectives, learners' characteristics, teachers' characteristics, and ubiquitous learning environment were taken into consideration while learning and teaching management process was made up of 3 steps; teaching preparation, teaching implementation, and assessing. The teaching itself was implemented according to seven steps of creative problem solving; that is, studying content, building opportunity, surveying more information, setting framework of problems, generating ideas, planning to solve problems, and accepting the findings. As for the control part, it referred to the control and the follow-up of the learners' learning as well as specifying time

frame for assignment check. The outputs expected included creative thinking, creative works, and collaborative skills whereas the feedback comprised the students' scores obtained from creative thinking and collaborative skills

2. The learning management system of the developed ubiquitous learning environment-based virtual collaborative learning system comprised 3 main parts; the learners', the teachers', and the system administrators' parts. The assessment indicated that the system was highly efficient.

3. The study also revealed that after studying with the constructed instruction, the students had more creative thinking than before. The finding was statistical significant at the level of .01.

4. The students' creative works produced after joining the constructed system were found of a high quality.

5. The students' collaboration skills appeared to be at a highest level after being exposed to the developed program.

6. The students' creative thinking scores and collaboration skills obtained from the post-test were positively correlated at a statistical significance level of .01.

7. The students were satisfied with the developed learning system at a highest level.

8. The developed instruction system was approved by the experts and rated as highly appropriate and applicable.

(Total 431 Pages)

Keywords : Virtual Collaborative Learning, Ubiquitous Leaning Environment,
Creative Problem Solving Process, Creative Thinking, Collaboration Skills

_____Advisor

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ ซึ่งช่วยเป็นแรงผลักดันในการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้จากความกรุณาและความอนุเคราะห์อย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข ที่ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา คำชี้แนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกร่องต่าง ๆ ด้วยความเข้าใจ เห็นใจ และเอาใจใส่ตลอดการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ โดยเฉพาะการเป็นแบบอย่างที่ดีของครูและนักวิจัยที่มีคุณภาพ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา รองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล ที่ให้คำแนะนำที่ดีเพื่อนำไปใช้ในการทำวิจัยและการพัฒนาเครื่องมือวิจัย และขอขอบคุณนักศึกษาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2556-2557 สำหรับความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการให้ความร่วมมือในการวิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น อาจารย์วรวุฒิ มั่นสุขผล และคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทุกท่านที่ร่วมให้กำลังใจ ให้คำแนะนำที่ดีในการทำวิจัย เป็นเพื่อนคิดและแก้ปัญหาตลอดการศึกษา

ขอขอบพระคุณเพื่อน พี่ น้อง และผู้ที่อยู่เบื้องหลังทุกท่านไม่สามารถเอ่ยนามได้ครบถ้วน

ท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือสำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย ปีการศึกษา 2556

สิทธิชัย ลายเสมา

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ง
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญตาราง		ฐ
สารบัญภาพ		ด
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	7
	1.3 สมมติฐานการวิจัย	8
	1.4 ขอบเขตของการวิจัย	8
	1.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	9
	1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	15
	1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ	18
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
	2.1 การเรียนรู้ร่วมกัน	21
	2.2 ทีมเสมือนจริง	32
	2.3 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	46
	2.4 การเรียนแบบภควันตภาพ	59
	2.5 ความคิดสร้างสรรค์	74
	2.6 ทักษะการทำงานร่วมกัน	95
	2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	110
บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย	125
	3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	131
	3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	149

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 160

3.4 ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 176

3.5 ระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 183

บทที่ 4 ผลการวิจัย 187

4.1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 187

4.2 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 202

4.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 212

4.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 223

บทที่ 5 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 229

5.1 บทนำ 230

5.2 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 236

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	5.3 การนำระบบไปใช้	251
	5.4 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	252
บทที่ 6	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	265
	6.1 สรุปผลการวิจัย	265
	6.2 อภิปรายผลการวิจัย	268
	6.3 ข้อเสนอแนะ	276
บรรณานุกรม		279
ภาคผนวก ก		295
	รายนามผู้เชี่ยวชาญ	295
	รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินต้นแบบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	296
	รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบบริหารจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้านเนื้อหา	298
	รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบบริหารจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน	298
	รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	299
	รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมิน	300
	รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	302

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข	303
แบบสัมภาษณ์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	304
แบบสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	311
แบบประเมินต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	313
แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	322
แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	328
แบบประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	333
แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	341
แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	351

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 363
แบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 366
ภาคผนวก ค 375
ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 376
ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 379
ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 382
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ชุดภาษา ตามแนวทางของทอร์แรนซ์ 387
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 389
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 390
ผลคะแนนผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาสำหรับสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 392

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาสำหรับสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 394
ภาคผนวก ง 397
ขั้นตอนการทำงานของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 398
การออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 401
ภาพผนวก จ 405
คู่มือการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 416
ภาพผนวก ฉ 423
ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษา 424
ภาพผนวก ช 429
รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ 430
ประวัติผู้วิจัย 431

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	การเปรียบเทียบข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบดั้งเดิม	29
2-2	คุณลักษณะของทีมเสมือนจริง	34
2-3	ตารางเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง e-Learning, m-Learning และ u-Learning ในบริบทสิ่งแวดล้อมในแง่ทฤษฎีและการปฏิบัติ	66
3-1	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอน	131
3-2	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน	133
3-3	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของทีมเสมือนจริง	139
3-4	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	142
3-5	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์คุณลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ	145
3-6	ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	169
3-7	ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	169
3-8	ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	171
4-1	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ในภาพรวม	198
4-2	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านรายละเอียดของระบบ	198
4-3	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านองค์ประกอบของระบบ	199
4-4	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้	201

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-5	ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	214
4-6	ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์แยกเป็นรายด้านก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ	214
4-7	ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์หลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ของนักศึกษา	215
4-8	ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบเรียนรู้ร่วมกันฯ	216
4-9	ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ	219
4-10	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ในภาพรวม	219
4-11	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน	220
4-12	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ด้านการเรียนตามระบบฯ	221
4-13	ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ในภาพรวม	223
4-14	ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านรายละเอียดของระบบ	224
4-15	ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านองค์ประกอบของระบบ	224
4-16	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านการนำระบบการเรียนการสอนไปใช้	226
5-1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการปฐมนิเทศ	253

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5-2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน	254
5-3	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา	255
5-4	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างโอกาส	255
5-5	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจข้อมูล	257
5-6	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา	258
5-7	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด	259
5-8	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา	260
5-9	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 7 ขั้นยอมรับการค้นพบ	261
5-10	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการประเมินผล ขั้นการประเมินงานและผลงานสร้างสรรค์	262
5-11	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการประเมินผล ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียน	263
ค-1	ความเหมาะสมของคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	376

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ค-2	ความเหมาะสมของคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	379
ค-3	ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	382
ค-4	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	387
ค-5	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	389
ค-6	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	390
ค-7	คะแนนการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	392
ค-8	คะแนนการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	394

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	10
2-1	โมเดลกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ขั้นตอนของออสบอร์นและพาร์น	48
2-2	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 3 (CPS Version 3.0)	49
2-3	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 4 (CPS Version 4.0)	50
2-4	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 5 (CPS Version 5.0)	51
2-5	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 6.1 (CPS Version 6.1)	52
2-6	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์	56
2-7	พัฒนาการระบบ e-Learning ถึง m-Learning ภายใต้สิ่งแวดล้อม u-Learning	65
2-8	ปัจจัยความสำเร็จของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ	72
2-9	โครงสร้างเชาวน์ปัญญาตามทรรศนะของ Guildford	81
3-1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	126
3-2	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	148
3-3	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	160
3-4	โครงสร้างของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	162
3-5	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดการปฏิทินเพื่อรับการแจ้งเตือน	163
3-6	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดการผู้สอน	164

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-7	ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้บนอุปกรณ์พกพาของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	165
3-8	ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้บนคอมพิวเตอร์ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	166
3-9	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 3 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	176
3-10	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	182
3-11	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	185
4-1	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ฉบับร่างที่ 1	194
4-2	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ฉบับร่างที่ 2	195
4-3	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ฉบับสมบูรณ์	196
4-4	ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของระบบฯ บนสมาร์ทโฟน	202
4-5	ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของระบบฯ บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต	203
4-6	ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของระบบฯ บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	203
4-7	หน้าจอการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวส่วนของผู้สอน	204
4-8	หน้าจอการเพิ่มเนื้อหารายวิชาส่วนของผู้สอน	205
4-9	หน้าจอการจัดการสมาชิกกลุ่มส่วนของผู้สอน	205
4-10	หน้าจอการจัดการปฏิทินกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนส่วนของผู้สอน	206
4-11	หน้าจอการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน	207
4-12	หน้าจอการเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน	207

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-13	หน้าจอการเข้าเข้าใช้งานเว็บบอร์ดของผู้เรียน	208
4-14	หน้าจอการเข้าใช้งานแหล่งเก็บข้อมูลกลุ่มของผู้เรียน	208
4-15	หน้าจอการทำงานผ่านเครื่องมือการทำงานร่วมกันของผู้เรียน	209
4-16	หน้าจอการจัดการหน้าแรกของผู้จัดการระบบ	210
4-17	หน้าจอการจัดการรายวิชาของผู้จัดการระบบ	210
4-18	หน้าจอการจัดการสมาชิกของผู้จัดการระบบ	211
4-19	หน้าจอการจัดการการแสดงผลของเว็บของผู้จัดการระบบ	211
4-20	หน้าจอการสรุปรายงานการใช้งานระบบของผู้จัดการระบบ	212
4-21	แผนภาพการกระจายของคะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ	218
5-1	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	237
5-2	กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	238
5-3	กระบวนการเรียนการสอนขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	247
5-4	กระบวนการเรียนการสอนขั้นการจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	248
5-5	กระบวนการเรียนการสอนขั้นประเมินผลตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	251
ง-1	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดการรายวิชา	398
ง-2	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดการผู้สอน	398
ง-3	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดการผู้เรียน	399

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ง-4	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการปฏิทินออนไลน์	399
ง-5	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดการเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์	400
ง-6	ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ส่วนการจัดแหล่งข้อมูลกลุ่ม	400
ง-7	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าแรกของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	401
ง-8	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าแรกของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	401
ง-9	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าหลักของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	402
ง-10	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้ากิจกรรมการเรียนรู้ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	402
ง-11	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	403
ง-12	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้ากิจกรรมการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	403
ง-13	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าการศึกษาเนื้อหาของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	404

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ง-14	ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าการทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	404
จ-1	หน้าจอการเข้าสู่ระบบ U-LMS	407
จ-2	หน้าจอการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ	407
จ-3	ส่วนประกอบในหน้าแรกของระบบ	408
จ-4	การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวในระบบ U-LMS	409
จ-5	การวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน	410
จ-6	การเข้าทำกิจกรรมกลุ่ม	411
จ-7	การเข้าทำศึกษาเนื้อหาบทเรียน	411
จ-8	ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน	412
จ-9	การเข้าสู่กระดานเสวนา	413
จ-10	การตั้งกระทู้ในกระดานเสวนา	413
จ-11	การแนบไฟล์บนกระดานเสวนา	414
จ-12	การตอบกระทู้บนกระดานเสวนา	414
จ-13	การเข้าสู่เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน	415
จ-14	การเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลกลุ่ม	416
จ-15	การเพิ่มข้อมูลลงในแหล่งข้อมูลกลุ่ม	416
จ-16	การเข้าสู่การตั้งค่าเพื่อรับการแจ้งเตือน	417
จ-17	การตั้งค่าอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อรับการแจ้งเตือน	418
จ-18	การยืนยันหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อรับการแจ้งเตือน	418
จ-19	การเข้าใช้งานปฏิทินออนไลน์	419
จ-20	การตั้งค่าการแจ้งเตือนและการแจ้งให้ทราบ	419
จ-21	การเลือกการแจ้งเตือนการทำกิจกรรม	420
จ-22	การเพิ่มกิจกรรมกลุ่ม	420
จ-23	การแก้ไขรายละเอียดกิจกรรม	421
ฉ-1	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 1	424
ฉ-2	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 2	424
ฉ-3	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 3	425

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ฉ-4	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 4	425
ฉ-5	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 5	426
ฉ-6	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 6	426
ฉ-7	ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 7	427

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554–2563 ของประเทศไทย (National ICT Policy Framework 2011–2020: ICT 2020) กำหนดวิสัยทัศน์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญในการนำพาคนไทยสู่ความรู้และปัญญา เศรษฐกิจไทยสู่การเติบโตอย่างยั่งยืนสังคมไทยสู่ความเสมอภาค กล่าวคือ ประเทศไทยในปี ค.ศ. 2020 จะมีการพัฒนาอย่างฉลาด การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมจะอยู่บนพื้นฐานของความรู้และปัญญา โดยให้โอกาสแก่ประชาชนทุกคนในการมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาอย่างเสมอภาค นำไปสู่การเติบโตอย่างสมดุลและยั่งยืน (Smart Thailand 2020) และนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ระยะ พ.ศ. 2544–2553 ของประเทศไทย (IT 2010) ด้านการศึกษา (e-Education) ที่กำหนดเป้าหมายในการสร้างความพร้อมของทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ เพื่อพัฒนาให้เกิดสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ยุทธศาสตร์ที่ใช้เป็นการเน้นหนักในการจัดหา จัดสร้าง ส่งเสริม สนับสนุน โครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศและอุปกรณ์เกี่ยวเนื่องกับการศึกษาและการเรียนรู้ รวมถึงวิชาการ ความรู้สารสนเทศต่างๆ และผู้สอน อันจะมีส่วนในการจัดการและการบริหารการศึกษาและการฝึกอบรมทั้งวิชาการและทักษะ เพื่อพัฒนาและยกระดับคุณภาพความรู้ของทรัพยากรมนุษย์ของไทยให้เป็นประชากร กำลังคน และกำลังแรงงานที่มีคุณภาพและสมบูรณ์ด้วยภูมิปัญญาและการเรียนรู้ สามารถสร้างสรรค์เศรษฐกิจและสังคมไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมประเทศที่พัฒนาแล้ว จากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและสารสื่อสาร ในยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาและประยุกต์ใช้ ICT เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมโดยสร้างความเสมอภาคของโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและบริการสาธารณะสำหรับประชาชนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะบริการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมีสุขภาวะที่ดี ได้แก่ บริการด้านการศึกษาและบริการสาธารณสุข (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554) โดยมีแนวทางการส่งเสริมการสร้างและประยุกต์ใช้นวัตกรรมและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ทุกระดับ ส่งเสริมให้มีการสร้างและเผยแพร่สื่อหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในทุกระดับซึ่งกรอบนโยบายดังกล่าวให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา

ในศตวรรษที่ 21 คอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาขึ้นจนเป็นสิ่งที่ใช้ง่ายสำหรับมนุษย์ ทิศทางหนึ่งของการพัฒนาดังกล่าวคือ โลกของสภาพแวดล้อมที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่งและตลอดเวลา หรือที่เรียนกว่า ภควันตภาพคอมพิวติง ซึ่งปัจจุบันการขยายตัวของอินเทอร์เน็ตทำให้

สามารถเข้าถึงคอมพิวเตอร์ต่างบนระบบเครือข่ายจากบ้านหรือที่ทำงาน สามารถนำข้อมูลที่จำเป็นออกมาและสื่อสารกับผู้อื่นได้ นอกจากนั้นการพัฒนาของเทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์พกพา ทำให้โลกของระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ไม่ถูกจำกัดเพียงแค่ที่ทำงานและบ้านเท่านั้น แต่ทำให้สามารถใช้งานได้ทุกที่และทุกเวลา การขยายตัวของอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาของเทคโนโลยีอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นจุดเริ่มต้นของภควันตภาพ (กุลพงศ์, 2545)

การเรียนรู้แบบภควันตภาพเป็นการนำเทคโนโลยีภควันตภาพมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ในรูปแบบของสื่อดิจิตอล ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์พกพา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรูปแบบนี้ผู้เรียนจะสร้างความรู้และหาความรู้ได้ด้วยตัวเอง ดังนั้นภาพรวมแล้วการเรียนแบบภควันตภาพจะเป็นการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายโดยใช้อุปกรณ์พกพาในการเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าข้อมูลถึงได้จากทั่วโลกที่มีการเชื่อมโยงผ่านระบบเครือข่าย เป็นการเรียนที่ผู้เรียนสามารเข้าเรียนตามเวลาที่ผู้เรียนต้องการ (Junqi et al., 2010)

การเรียนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อมาใช้ในการจัดการศึกษา เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาบนพื้นฐานของเทคโนโลยีภควันตภาพ เป็นการสร้างการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามบริบทของผู้เรียน (Liyytinen and Yoo, 2002) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ในทุกที่และทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์พกพา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน การเรียนรูปแบบนี้จะช่วยผู้เรียนจะสร้างความรู้และหาความรู้ได้ด้วยตัวเอง (Junqi et al., 2010) ซึ่งในการนำวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่จำเป็นให้กับผู้เรียนในยุคปัจจุบันโดยเป็นอาศัยเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ เนื่องจากในการเรียนรู้แบบภควันตภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ได้ (Constructivism) (Jones and Jo, 2004)

ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง (Virtual Collaborative Learning) โดยเป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่าง เพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยทำโครงงานเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยในการเรียนรู้ร่วมกันด้วย

ทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานกลุ่มที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ คนละองค์กร หรือมีความแตกต่างด้านเวลา ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีวัตถุประสงค์ในการทำงานร่วมกัน มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเอง เพื่อให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะทำงานร่วมกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงจะมีกระบวนการจัดการกับข้อมูลความรู้ การสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานร่วมกันของผู้เรียนจะต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นจุดเด่นในการทำงานร่วมกันโดยต้องอาศัยการร่วมกระทำและความเข้าใจของกันและกัน (Friend and Cook, 2007) นอกจากนั้นการเรียนรู้ร่วมกันยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเชื่อมโยงความรู้ที่พวกเขามีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Gerlach, 1994; Koschman, 1997) ซึ่งจากแนวคิดดังกล่าวจะพบว่าการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงสามารถนำมาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้อุปกรณ์พกพา โดยในการทำงานร่วมกันของผู้เรียนจะเป็นการทำงานร่วมกันโดยที่ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งผู้เรียนจะมีการแบ่งปันสารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย ระดมสมอง วางแผนการดำเนินงาน และร่วมมือกันในการสร้างผลงานสร้างสรรค์ขึ้น

จากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ที่ได้พัฒนาวิสัยทัศน์เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนในระบบเศรษฐกิจโลกใหม่ เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติบูรณาการทักษะเข้าในการสอนเนื้อหาหลักด้านวิชาการ โดยกำหนดเป็นกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Student Outcomes and Support Systems) ด้วยการผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จทั้งในด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทักษะแห่งอนาคตใหม่สำหรับประเทศไทย การนำทักษะในศตวรรษที่ 21 ทุกทักษะไปใช้นั้น ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักด้านวิชาการ ผู้เรียนจะสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยบูรณาการของพื้นฐานความรู้ภายใต้บริบทการสอนความรู้วิชาหลัก และผู้เรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบความสำเร็จในโลกยุคปัจจุบัน เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการร่วมมือกัน และจำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนการศึกษาที่จำเป็น ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ การประเมินผล หลักสูตรและวิธีการสอน การพัฒนาวิชาชีพและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากขึ้นและจบการศึกษาออกไปด้วยความพร้อมที่จะประสบความสำเร็จในเศรษฐกิจโลกในยุคปัจจุบัน โดยทักษะในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะมีทักษะที่สำคัญคือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะที่จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่การทำงานซึ่งมี

ความซับซ้อนเพิ่มขึ้นในโลกปัจจุบัน ทักษะในด้านนี้ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) และการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication and Collaboration)

จากแนวคิดของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่าจะให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เนื่องจากโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ไม่หยุดนิ่ง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว คนที่จะอยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่จึงต้องฝึกความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งทักษะเหล่านี้มีอยู่แล้วในความเป็นมนุษย์แต่การเรียนรู้และการฝึกฝนที่ดีจะช่วยให้แหลมคม ฉับไว และอดทน คนที่มีทักษะความคิดสร้างสรรค์สูงจะได้งานที่ดีกว่า ชีวิตมีความก้าวหน้า และจะสามารถที่จะทำประโยชน์ให้แก่โลกได้ดีกว่า (วิจารณ์, 2555)

ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมาตราที่ 24 ที่ระบุให้สถานศึกษาฝึกทักษะ กระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะพึงประสงค์ด้านการคิด คือ ความคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาไทยได้เห็นความสำคัญและมีจุดเน้นในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อรองรับต่อการเปลี่ยนในยุคโลกาภิวัฒน์อย่างมาก นอกจากนี้ ในมาตราดังกล่าวได้ระบุว่าการจัดการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ จึงมีความจำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษามาประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลาเพื่อช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ

จะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญกับการพัฒนาประเทศ ซึ่งจากผลสำรวจของศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศไทย เนื่องจากจะช่วยให้มองโลกในมุมมองที่กว้างขึ้น จะทำให้มีการคิดค้นและพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ มากขึ้น รวมถึงมีแนวคิดใหม่ ๆ ทำให้คนมีการพัฒนา ทันสมัย ทันโลก เป็นผู้นำทางความคิด และนอกจากนี้ประชาชนส่วนใหญ่เห็นว่ามหาวิทยาลัยควรเป็นสถาบันที่มีบทบาทมากที่สุดในการพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ให้เป็นรูปธรรม (ศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2555)

ซึ่งในปัจจุบันสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์ ดังเช่นมหาวิทยาลัยศิลปากรได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยว่า “ศิลปากรเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำแห่งการสร้างสรรค์” เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ซึ่งถือเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับบัณฑิตของมหาวิทยาลัย ซึ่งสอดคล้องกับเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่า “มจพ.คือ มหาวิทยาลัยแห่งการสร้างสรรค์

ประดิษฐกรรมสู่นวัตกรรม” เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาและสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เหมาะสม นอกจากนี้มหาวิทยาลัยกรุงเทพได้ให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์ดังเช่นวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยกรุงเทพที่ว่า “มหาวิทยาลัยกรุงเทพเป็นสถาบันการศึกษาสร้างสรรค์ มีคุณภาพ และเป็นผู้นำ” เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้คู่ความดี มีความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นจะพบว่าสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยทั้งภาครัฐและเอกชนได้ให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาและสร้างสรรค์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน

จากเหตุผลดังกล่าวพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ดังนั้นจึงนักการศึกษาเป็นจำนวนมากที่ได้ทำการศึกษา เพื่อหากลวิธีและแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน ซึ่งขอยกตัวอย่างที่สำคัญดังนี้ (1) รูปแบบการคิดแก้ปัญหาของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1974) เน้นให้ผู้เรียนให้ความสนใจในการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตใช้ลักษณะการแก้ปัญหาแบบระดมสมอง (2) เทคนิคการคิดนอกกรอบ(letaral thinking) ของ De Bono (De Bono, 1982) เทคนิคนี้จะส่งเสริมให้บุคคลพยายามคิดหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่ไม่ยึดติดกับกรอบความคิดเดิม ๆ นอกจากที่กล่าวมายังมีเทคนิคที่ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มากมาย เทคนิคที่มีความน่าสนใจและได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ คือ เทคนิคการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

เทคนิคการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์(Creative Problem Solving Process) เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับและมีมากกว่า 50 ปี โดย Alex Osborn เป็นผู้สร้างแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ขึ้นและใช้ชื่อว่า Creative problem-solving process(CPS) เป็นคนแรก นักการศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ ได้นำกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทั้งเด็กและผู้ใหญ่ (Treffinger, 1995) เนื่องจากใช้งานได้ง่ายในชีวิตประจำวัน ง่ายต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้ในทุกระดับอายุ ทุกสถานการณ์และทุกวัฒนธรรม สามารถปฏิบัติได้จริง คือสามารถแก้ปัญหาได้ในชีวิตประจำวัน และเป็นเทคนิคที่สร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะ (Isaksan, Dorval and Trafinger, 2000)

นักวิชาการหลายท่านได้ทำการศึกษาและพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่ง Isaksen, Dorval and Trafinger (2000) ได้พัฒนารูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยมีการปรับทางด้านภาษาและกระบวนการให้มีความยืดหยุ่นและสามารถใช้แก้ปัญหาในบริบทต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น จากการที่ Maraviglia และ Kvashny (2006) ได้นำรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์รูปแบบที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้มีอิทธิพลและมีความหมายต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด

นอกจากความคิดสร้างสรรค์แล้ว ทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตามเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะในการทำงานร่วมกัน(Collaboration Skill) ซึ่งเป็นการที่บุคคลหลาย ๆ คนมาทำงานร่วมกัน โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกัน มีกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบ และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ โดยในการที่จะพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันให้ผู้เรียนสามารถนำวิธีการจัดการเรียนการสอนมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง (Virtual Collaborative Learning) เพื่อให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่าง เพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยทำโครงงานเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ การนำเสนอข้อมูลความรู้การเรียนแบบนี้จะสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Internal Relationship) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานของกลุ่มคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่รวมตัวกันเป็นสมาชิกและผูกพันกันด้วยภารกิจเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีความสมัครสมานสามัคคีและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลากิจกรรมที่ทำร่วมกันคือ การแบ่งปันสารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนางานโดยสมาชิก แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน (Lurey, 2001) และเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน (Lau, 2010)

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยใช้อุปกรณ์พกพาที่คำนึงถึงบริบทผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจในการนำหลักการของการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ และได้นำขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบการสอน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภควันตภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะมีการพัฒนาวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ระบบการสอน โดยมีการพัฒนากรอบแนวคิด การพัฒนาระบบ การนำเสนอผลผลของการใช้ระบบเพื่อให้ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.2.2.1 เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.2.2.2 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.2.2.3 เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2.2.4 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2.2.5 เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2.2.6 เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2.2.7 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2.2.8 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.2.2.9 เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.3 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีผลงานสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

1.3.4 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมาก

1.3.5 ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เรียนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เรียนตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.6 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

1.3.7 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2557

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากรวิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคต้น ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

1.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรต้น คือ ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์ ผลงานสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานร่วมกัน และความพึงพอใจของผู้เรียน

1.4.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ระดับปริญญาตรี

1.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

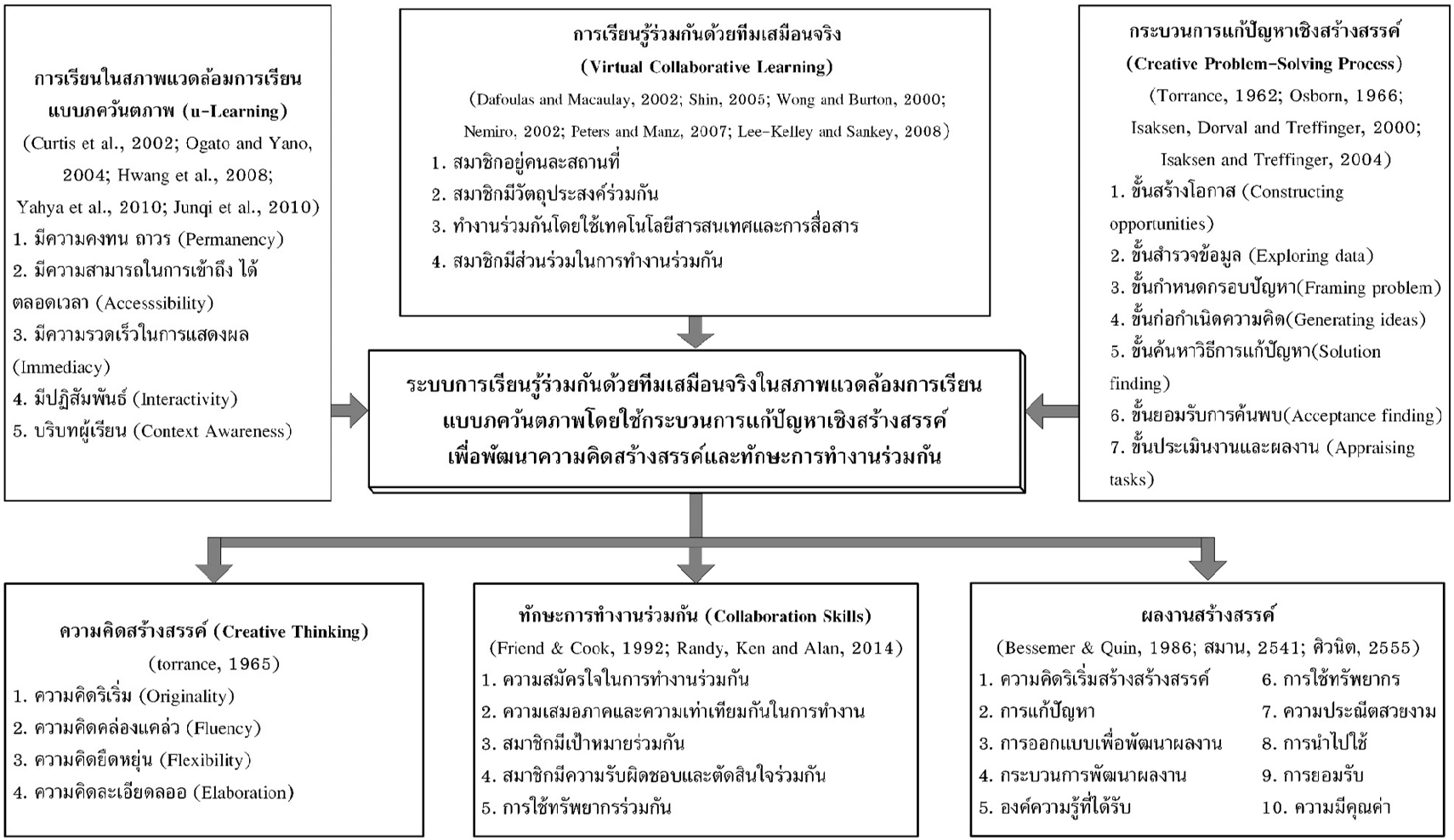
การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ทำงานร่วมกัน มีกรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัยคือ การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง (Virtual Collaborative Learning) กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process) การเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง (Virtual Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกัน โดยการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงทีมเสมือนจริงเป็นการทำงานกลุ่มที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ คนละองค์กร หรือมีความแตกต่างด้านเวลา ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเอง เพื่อให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะทำงานร่วมกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยหลักการของการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงประกอบด้วยหลักการดังต่อไปนี้ (Dafoulas and Macaulay, 2002; Shin, 2005; Wong and Burton, 2000; Nemiro, 2002; Peters and Manz, 2007; Lee-Kelley and Sankey, 2008; Bal and Teo, 2001; Hertel et al., 2005; Gassmann and Von Zedtwitz, 2003; Rezgui, 2007; Precup et al., 2006)

1.5.1.1 สมาชิกอยู่คนละสถานที่ การทำงานร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง สมาชิกกลุ่มจะสามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาช่วยในการทำงาน ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดในการทำงานร่วมกันแบบเดิมที่สมาชิกจำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันได้

1.5.1.2 สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง สมาชิกในกลุ่มจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์ร่วมกันของกลุ่ม โดยจะต้องเริ่มต้นด้วยวัตถุประสงค์ทั่วไป การที่สมาชิกกลุ่มมีวัตถุประสงค์ร่วมกันจะช่วยให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการ หรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ

1.5.1.3 ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการ เนื่องจากว่าเป็นการทำงานร่วมกันที่สมาชิกไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน ดังนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.5.1.4 สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งสมาชิกจะรับผิดชอบในงานของตนเองเพื่อให้งานประสบความสำเร็จได้วัตถุประสงค์ที่กลุ่มได้ตั้งไว้

1.5.2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process : CPS) กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นการนำความคิดสร้างสรรค์ผนวกเข้ากับประสบการณ์และการหาข้อมูลเพื่อมาประยุกต์ใช้หาแนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ร่วมกันโดยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาประกอบด้วย 7 ขั้นตอน (Torrance, 1962; Osborn, 1966; Isaksen, Dorval and Treffinger, 2000; Isaksen and Treffinger, 2004) ดังนี้

1.5.2.1 ขั้นสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) ขั้นสร้างโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหา เป็นการค้นหาสภาพปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสร้างเป้าหมายแบบกว้าง ๆ เพื่อจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา โดยผู้สอนจะกำหนดหัวเรื่องที่ให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนในกลุ่มจะช่วยกันค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ตามบทบาท สถานภาพโดยเปิดประสบการณ์และมองว่าการแก้ปัญหาเป็นการสร้างโอกาส

1.5.2.2 ขั้นสำรวจข้อมูล (Exploring Data) การรวบรวมข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความพึงพอใจข้อยืนยัน ข้อขัดแย้ง และพิจารณาบริบทโดยรอบ ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูล คือ ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร และทำไม ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ความกระจ่างเกี่ยวกับบริบทของปัญหา ในขั้นนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมเกี่ยวกับขอมูลและสารสนเทศทำความเข้าใจ และความรู้สึก ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจปัญหามากขึ้น โดยรวมแล้วในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องหาข้อมูลและพยายามจำแนกประเภทหรือจัดกลุ่มข้อมูล (Convergent) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิผลต่อการแก้ปัญหามากที่สุด

1.5.2.3 ขั้นกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problem) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาผู้แก้ปัญหาได้อย่างเฉพาะเจาะจงและกระตุ้นสถานการณ์ปัญหาให้มีความเด่นชัด ในขั้นนี้จะอนุญาตให้ผู้แก้ปัญหาได้พูดถึงสภาพปัญหาด้วยความกระตือรือร้นที่จะหาทางแก้ไขและกระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาต่อไป

1.5.2.4 ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas) การก่อกำเนิดความคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจากขั้นที่ผ่านมา ในขั้นนี้จะใช้คำถามในลักษณะที่เปิดกว้างไม่มีการกำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้า เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความคิดแบบอเนกนัย (Divergent) อีกขั้นหนึ่งซึ่งต้องการความคิดคล่องแคล่ว คือ คิดหาคำตอบให้ได้ปริมาณมาก คิดยืดหยุ่น คือ การคิดได้หลาย ๆ รูปแบบ คิดริเริ่ม คือ คิดแปลกใหม่ ไม่ธรรมดา ไม่ซ้ำใคร และความคิดละเอียดลออ คือ คิดให้ได้รายละเอียดสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จะต้องมาทำการจัดกลุ่มเพื่อพิจารณาและเลือกความคิดที่เป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งในขั้นนี้ได้ชื่อว่า ขั้นก่อกำเนิดความคิด จุดเด่นของขั้นนี้คือการที่ได้ขยายความคิดโดยการคิดในกรอบ และการคิดนอกกรอบ

1.5.2.5 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) คือ การวิเคราะห์ ให้คำนิยามและปรับให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น และต้องอาศัยการพิจารณา ตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลักสำคัญขององค์ประกอบนี้ คือ การกลั่นกรองบนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติการคัดเลือกทางเลือกที่สามารถจัดการได้และมีประสิทธิภาพต่อผลงานมากที่สุด จุดเด่นของขั้นนี้คือสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันเลือกเครื่องมือหรือวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้โดยการคัดเลือกความคิดที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและดีที่สุด

1.5.2.6 ขั้นยอมรับการค้นพบ (Acceptance Finding) คือ การหาข้อสนับสนุนข้อโต้แย้ง เพื่อให้ได้วิธีการในการแก้ปัญหาข้อสนับสนุนการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหานั้นต้องพิจารณาจาก บุคคล สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ หรือเวลาที่จะช่วยสนับสนุนให้แผนการดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ การบริหารจัดการให้ดำเนินงานต่างๆ เป็นไปตามแผนด้วย ต้องมีการเชื่อและปฏิบัติตามแผน มีการประชุม และให้ข้อสนับสนุนรับรองวิธีการแก้ปัญหา

1.5.2.7 ขั้นประเมินงานและผลงาน (Appraising Tasks) เป็นขั้นตอนเมื่อสมาชิกกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันตามขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว สมาชิกจะมีการสรุปการเรียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากนั้นจะสมาชิกจะร่วมกันดำเนินงานตามแผนการทำงานที่ได้วางแผนไว้ และเมื่อดำเนินงานตามแผนงานแล้ว สมาชิกกลุ่มจะร่วมกันนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองและนำผลงานส่งกับผู้สอน

1.5.3 การเรียนรู้แบบภควันตภาพ เป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของสื่อดิจิตอล ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการเรียนรู้จะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ตามบริบทของผู้เรียนโดยคุณลักษณะของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Curtis et al., 2002; Ogato and Yano, 2004; Hwang et al., 2008; Yahya et al., 2010; Junqi et al., 2010) มีดังต่อไปนี้

1.5.3.1 ความคงทน ถาวร (Permanency) ข้อมูลจะมีอยู่จนกว่าผู้เรียนจะลบข้อมูลของตนเอง ชิ้นงานทุกชิ้นที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้จะถูกบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง

1.5.3.2 ความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ (Accessibility) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร และวิดีโอ และข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เรียนต้องการสามารถเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ในเวลาที่ต้องการ

1.5.3.3 ความรวดเร็วในการแสดงผล (Immediacy) มีความรวดเร็วในการแสดงผล เมื่อผู้เรียนเรียกข้อมูล ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน และสามารถบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในภายหลังได้

1.5.3.4 การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ และปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน ทั้งในรูปแบบการเรียนแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

1.5.3.5 บริบทของผู้เรียน (Context Awareness) ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนสามารถรับรู้บริบทของการเรียน ของกลุ่ม ผ่านการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

สำหรับการเรียนแบบภควันตภาพ จำเป็นต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Jacobs,1999; Junqi et al., 2010) ดังต่อไปนี้ (1) คอมพิวเตอร์แบบพกพา เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง (2) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ เป็นระบบที่ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ มีระบบจัดเก็บทรัพยากรและสื่อการศึกษา หน่วยการเรียน สามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน (3) เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบการรับและส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพได้ เช่น บลูทูธ ไวไฟ หรือ 3G และ (4) บริบทผู้เรียน ทำหน้าที่ตรวจจับบริบทการเรียนและแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

1.5.4 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นกระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่ใช้กระบวนการคิดหลาย ๆอย่างมารวมกันเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะเอนกอนัยอันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งวิธีการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) จัดว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ซึ่งหมายถึงความสามารถของบุคคลที่ใช้ในการแก้ปัญหาเป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งต่างและใหม่เป็นความสามารถของบุคคลที่จะประยุกต์ใช้กับงานหลาย ๆ ชนิด (Torrance, 1965) ประกอบด้วย

1.5.4.1 ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุด หรือคิดหาคำตอบที่เด่นชัยตรงประเด็น ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

1.5.4.2 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถ ในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆได้ เน้นเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดคล่องด้วยการจัดหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

1.5.4.3 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ อาจเกิดจากการนำความรู้เดิมมาดัดแปลงให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

1.5.4.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถ ในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น รวมทั้งการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

ในการวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของทอร์แรนซ์ ฉบับการใช้ภาษาที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อวัดผลความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบทดสอบที่เหมาะสำหรับระดับอุดมศึกษา ซึ่งแบบวัดนี้จะมีการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

1.5.5 ผลงานสร้างสรรค์ เป็นผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจากการเรียน (Bessemer and Quin, 1986; สมาน, 2541; ศิวนิต, 2555)

1.5.5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นผลงานที่มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดใหม่ มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ไม่เหมือนกับผลงานทั่วไปหรือไม่ซ้ำกับผลงานของผู้อื่นที่เคยมีมาก่อน ซึ่งหมายถึงคนที่มีประสบการณ์และได้รับการฝึกฝนที่เหมือนกัน

1.5.5.2 การแก้ปัญหา เป็นผลงานที่ตอบสนองตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับสภาพปัญหา และเป้าหมายในการพัฒนาที่ตั้งไว้ทุกประการ และสามารถแก้ปัญหาได้ตามความต้องการ

1.5.5.3 การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน มีการพัฒนาผลงานที่พัฒนาด้วยวิธีการที่เหมาะสม มีการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่สามารถอ้างอิงได้มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลงานได้อย่างชัดเจนและครบถ้วน

1.5.5.4 กระบวนการพัฒนาผลงาน สามารถพัฒนาผลงานได้ตามที่ออกแบบไว้ โดยมีการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ครบถ้วนทุกขั้นตอน มีการนำเทคนิคหรือวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ และมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลงานที่สมบูรณ์แบบ

1.5.5.5 องค์ความรู้ที่ได้รับ เป็นงานที่แสดงให้เห็นถึงองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการพัฒนาผลงานได้อย่างเด่นชัด ซึ่งมีแนวโน้มหรือมีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองและผู้อื่นที่เป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคต

1.5.5.6 การใช้ทรัพยากร เป็นผลงานที่มีการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด(คน เงิน เวลา และวัสดุอุปกรณ์) และวัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงทนทาน

1.5.5.7 ความประณีตสวยงาม เป็นผลงานที่มีความพิถีพิถัน ละเอียดลออมีฝีมือและความชำนาญ มีการตั้งใจทำเป็นอย่างดี ประณีตสวยงาม และดึงดูดใจผู้ใช้งาน มีการจัดส่วนประกอบอย่างเป็นระเบียบ เสร็จเป็นรูปร่างได้อย่างสมบูรณ์

1.5.5.8 การนำไปใช้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางปฏิบัติ ขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน ใช้ง่าย สะดวก และสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี

1.5.5.9 การยอมรับ มีความพึงพอใจจากผู้ใช้งานซึ่งได้จากนำไปทดลองใช้ และประเมินจากแบบสอบถามที่ผู้พัฒนาจัดทำขึ้น

1.5.5.10 ความมีคุณค่า เป็นผลงานที่ความสำคัญ เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระและทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

1.5.6 ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำ มีกระบวนการทางานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบ (Friend and Cook, 1992; Randy, Ken and Alan, 2014)

1.5.6.1 ความสมัครใจในการทำงาน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะต้องในกลุ่มจะต้องมีความเต็มใจ เพราะในการทำงานร่วมกันนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีการติดต่อกับสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเต็มใจและสมัครใจการทำงาน

1.5.6.2 ความเสมอภาค ในการทำงานกลุ่มสมาชิกจะให้ต้องให้ความเท่าเทียมกันกับสมาชิกทุกคน สมาชิกจะต้องเห็นคุณค่าของสมาชิกทุกคนและสมาชิกแต่ละคนมีอำนาจในการตัดสินใจที่เท่าเทียมกัน

1.5.6.3 มีเป้าหมายร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะต้องกำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ถ้ากลุ่มไม่สามารถกำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกันได้หรือมีเป้าหมายที่ไม่ตรงกันจะส่งผลให้การทำงานร่วมกันไม่ประสบความสำเร็จได้

1.5.6.4 มีความรับผิดชอบร่วมกัน การทำงานร่วมกันสมาชิกจะต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจของกลุ่ม ซึ่งความรับผิดชอบยังรวมถึงความรับผิดชอบผลที่เกิดขึ้นร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันนอกจากที่สมาชิกจะต้องรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน ยังต้องร่วมกันรับผิดชอบผลที่เกิดจากการทำงานของกลุ่ม ไม่ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นผลในด้านบวกหรือด้านลบก็ตาม

1.5.6.5 การใช้ทรัพยากรร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีการแบ่งปันทรัพยากรความรู้ต่าง ๆ ให้กับสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกสามารถนำสิ่งที่แบ่งปันไปใช้ในการทำงานของตนเองได้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ หมายถึง แบบแผนการแสดงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างขององค์ประกอบภายในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยระบบประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) ปัจจัยนำเข้า(Input) คือ องค์ประกอบต่าง ๆ หรือสิ่ง

ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ (2) กระบวนการ (Process) หมายถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน (3) ผลผลิต (Output) คือ ผลที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่เกิดจากขั้นตอนการเรียนการสอนตามระบบ (4) การควบคุม (Control) คือ กลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบกระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (5) ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลว่าสิ่งที่ดำเนินการเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.6.2 การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง(Virtual Collaborative Learning) หมายถึง การเรียนที่ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจจำนวนกลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้อุปกรณ์พกพา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะมีวัตถุประสงค์ร่วมกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กลุ่มได้กำหนดขึ้น มีการกำหนดหน้าที่การทำงานของสมาชิกกลุ่มวางแผนการดำเนินการ เพื่อดำเนินการสร้างงานหรือผลงานจากปัญหาที่กลุ่มได้ร่วมกันคิดขึ้น โดยในการทำงานร่วมกันของผู้เรียนจะเป็นการทำงานร่วมกันโดยที่ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งผู้เรียนจะมีการแบ่งปันสารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย ระดมสมอง วางแผนการดำเนินงาน และร่วมมือกันในการสร้างผลงานสร้างสรรค์ขึ้น

1.6.3 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Environment : ULE) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้อุปกรณ์พกพาที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันแบบภควันตภาพที่มีการแจ้งเตือนบริบทการเรียนซึ่งการเรียนรู้จะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามบริบทของผู้เรียน โดยคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ สามารถแสดงผลได้บนอุปกรณ์พกพาทุกชนิด ผู้เรียนสามารถเข้าถึงระบบได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ ซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนบริบทการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมการเรียน และให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลการทำงานของกลุ่ม โดยผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบ สามารถอภิปราย ระดมสมอง วางแผนการดำเนินงานกลุ่ม จัดการปฏิทินออนไลน์เพื่อกำหนดเวลาการทำกิจกรรมกลุ่มด้วยตนเอง

1.6.4 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ ความรู้ของผู้เรียน จากนั้นทำการค้นหาข้อมูลจากปัญหาที่กลุ่มตนเองร่วมกันคิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกปัญหาที่คิดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ควรแก้ปัญหา ซึ่งเมื่อคัดเลือกปัญหาที่กลุ่มตนเองต้องการแก้ไขแล้ว ผู้เรียนจะร่วมกันค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุดจากปัญหาของกลุ่มตนเอง และทำการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นผู้เรียนจะร่วมกันสรุปการเรียนและวางแผนการดำเนินการเพื่อเป็นพิสูจน์ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่คิดขึ้นสามารถดำเนินการได้จริง โดยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นศึกษาเนื้อหา (Studying the Content) ขั้นสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) ขั้นสำรวจข้อมูล (Exploring Data) ขั้นกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problem) ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas) ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) และขั้นยอมรับการค้นพบ (Acceptance Finding)

1.6.5 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง หมายถึง ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการบริหารจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงแบบภควันตภาพ โดยระบบสามารถแสดงผลในบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งระบบจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (1) ส่วนของผู้สอน เพื่อการจัดการเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง (2) ส่วนของผู้เรียน เพื่อเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ซึ่งผู้เรียนสามารถการจัดการข้อมูลส่วนตัว เข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครื่องมือการทำงานของระบบ และจัดการปฏิทินการเรียนรู้ออนไลน์ของกลุ่ม และ (3) ส่วนของผู้จัดการระบบเพื่อบริหารจัดการของระบบในทุกส่วน เพื่อให้ระบบดำเนินไปตามที่ผู้ใช้งานระบบต้องการ

1.6.6 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลากหลายรูปแบบ หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกลหลายทิศทางหรือเรียกว่าการคิดอเนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย โดยคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว มีปริมาณคำตอบมากในเวลาจำกัด ความคิดริเริ่ม คือ ความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น และความคิดยืดหยุ่น คือ ความสามารถในการคิดได้หลากทิศทาง หลายประเภท หลายชนิด หลายกลุ่ม และคำตอบไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน โดยระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์จำแนกตามคะแนนที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking : TTCT) ฉบับการใช้ภาษาที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร

1.6.7 ผลงานสร้างสรรค์ (Creative Product) หมายถึง ผลงานที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างสรรค์ขึ้นหลังการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งผู้เรียนจะมีการวางแผนการดำเนินงานการออกแบบเพื่อพัฒนาผลงานและดำเนินการสร้างผลงานขึ้น โดยการประเมินผลงานสร้างสรรค์จะประเมินโดยใช้แบบประเมินที่มีคะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งจะเป็นการประเมินผลงานสร้างสรรค์โดยทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

1.6.8 ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทาให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำ มีกระบวนการทางานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันจะประเมินโดยใช้แบบประเมินที่มีคะแนนอย่างปรนัยโดยใช้

มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งจะเป็นการประเมินโดยให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนร่วมกลุ่มประเมิน และผู้สอนประเมิน

1.6.9 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งงานวิจัยนี้จะทำการประเมินความพึงพอใจ หลังจากผู้เรียนได้เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเสร็จสิ้นแล้ว

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.7.1 ได้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1.7.2 ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันไปพัฒนาระบบการเรียนการสอนและนำไปใช้ในบริบทอื่น ๆ ต่อไป

1.7.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนบนระบบการเรียนแบบภควันตภาพให้มีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)
- 2.1.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.2 ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.4 ลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.5 บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.6 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.7 การประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.8 ประโยชน์ของเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.9 แนวคิดสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2.1.10 การเปรียบเทียบข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการเรียนรู้ร่วมกัน

2.2 ทีมเสมือนจริง (Virtual Team)
- 2.2.1 ความหมายของทีมเสมือนจริง
- 2.2.2 ประเภทและลักษณะของทีมเสมือนจริง
- 2.2.3 คุณลักษณะของทีมเสมือนจริง
- 2.2.4 ประโยชน์ของทีมเสมือนจริง
- 2.2.5 องค์ประกอบของทีมเสมือนจริง
- 2.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานแบบทีมเสมือนจริง
- 2.2.7 การบริหารจัดการทีมเสมือนจริง

2.3 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process)
- 2.3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2.3.2 ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2.3.3 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2.4 การเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning)
- 2.4.1 คอมพิวเตอร์แบบภควันตภาพ

2.4.2 ความหมายของการเรียนแบบภควันตภาพ
2.4.3 คุณลักษณะของการเรียนแบบภควันตภาพ
2.4.4 การเปรียบเทียบกระบวนทัศน์การเรียนรู้ของการเรียนแบบภควันตภาพ
2.4.5 สภาพแวดล้อมในการเรียนแบบภควันตภาพ
2.4.6 โครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการใช้เรียนการเรียนแบบภควันตภาพ
2.4.7 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนแบบภควันตภาพ
2.4.8 แนวโน้มในการพัฒนาการเรียนแบบภควันตภาพในประเทศไทย

2.5 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)
2.5.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
2.5.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
2.5.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
2.5.4 ลักษณะกระบวนการคิดสร้างสรรค์
2.5.5 คุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์
2.5.6 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
2.5.7 อุปสรรคของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
2.5.8 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
2.5.9 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

2.6 ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills)
2.6.1 ความหมายของทักษะการทำงานร่วมกัน
2.6.2 ประโยชน์และความสำคัญของการทำงานร่วมกัน
2.6.3 องค์ประกอบของการทำงานร่วมกัน
2.6.4 ลักษณะของการทำงานร่วมกัน
2.6.5 หลักการและแนวคิดในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ร่วมกัน
2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัส
2.7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)

2.1.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ การนำเสนอข้อมูลความรู้ เทคโนโลยี เช่น เว็บเพจ คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ วิทยุ หรือเทคโนโลยีพื้นบ้าน การเรียนแบบนี้จะสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Internal Relationship) ซึ่งเกิดขึ้นจากการสร้างงานที่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากบุคคลต่าง ๆรอบข้างเพื่อให้งานสำเร็จ นอกจากนี้ในกระบวนการจัดการกับข้อมูลความรู้ การสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานร่วมกันของผู้เรียนจะต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นจุดเด่นในการทำงานร่วมกันโดยต้องอาศัยการร่วมกระทำและความเข้าใจของกันและกัน(สุพิน, 2543) นอกจากนั้นการเรียนแบบร่วมมือยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเชื่อมโยงความรู้ที่พวกเขามีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Gerlach, 1994) นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสำคัญกับการเรียนแบบร่วมมือว่าได้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าการเรียนที่ใช้การสอนแบบปกติ คือ ผู้สอนยืนหน้าชั้นเรียนให้ผู้เรียนจดตามแผ่นใสที่ได้เตรียมมาโดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสคิดหรือมีแนวคิดของตนเอง การเรียนแบบร่วมมือจะทำให้ได้รับความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงหัวข้อความรู้ได้อย่างรวดเร็วและลึกซึ้ง วิธีการเรียนรู้ร่วมกันจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างแนวคิด ผลงาน ผลผลิตหรือชิ้นงานได้มากกว่า (Koschman, 1997; Smith & MacGreger, 1992; ขวัญเรือน, 2546; สุพิน, 2543)

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง วิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยทำโครงงานเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ

2.1.2 ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกัน

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันได้ดังนี้

Reid, Forrestal and Cook (1989) ได้ออกแบบระบบในการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ชื่อว่า Reid and Cook's Model of Collaborative Learning แบ่งได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 The Engagement Phase

ผู้เรียนค้นหาข้อมูลเบื้องต้นในการทำโครงงานหรือชิ้นงานโดยการพูดคุยแบ่งปันประสบการณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้สอนมีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการจัดหาข้อมูลความรู้เบื้องต้น วัสดุ อุปกรณ์ในการศึกษา และแนะนำทิศทางของโครงงานหรือชิ้นงาน

ขั้นที่ 2 The Exploration Phase

ผู้เรียนค้นพบแนวคิดในการทำโครงงานหรือชิ้นงาน โดยมีการตั้งวัตถุประสงค์ของโครงงานหรือชิ้นงานร่วมกัน คิดและหาข้อมูลเพิ่มเติม ผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดหาแหล่งการเรียนรู้ เช่น หนังสือ ตำรา วารสาร เว็บความรู้ต่าง ๆ และอื่น ๆ ผู้สอนมีบทบาทในการอำนวยการ ตอบสนองและสะท้อนความคิด

ขั้นที่ 3 The Transformation Phase

ผู้เรียนปรับแต่งเสริมแนวคิด และเสริมข้อมูลให้สมบูรณ์ โดยอาจเพิ่มลดข้อมูลหรือแนวคิดให้ตรงตามวัตถุประสงค์ มีการวางแผนและดำเนินงานร่วมกันตามที่ได้คิดไว้ ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก และให้ข้อมูลที่จำเป็น

ขั้นที่ 4 The Presentation Phase

ผู้เรียนนำเสนอแนวคิด นำการวางแผนหรือขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มมาเสนอให้กลุ่มใหญ่ฟัง โดยมีการวิพากย์งานของแต่ละกลุ่ม ดูผลสะท้อนจากการนำเสนอ(Feedback) ผู้สอนอำนวยความสะดวกในการนำเสนอและตรวจสอบให้ตรงตามเป้าหมาย

ขั้นที่ 5 The Reflection Phase

ผู้เรียนสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้และกระบวนการพร้อมนำเสนอผู้สอนร่วมสรุปความรู้ที่ได้เรียน กระบวนการ การตอบสนองของผู้เรียน และการวางแผนการเรียนในอนาคต

Gerlach (1994) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Collaboration Learning: Underlying Process and Effective Techniques ถึงขั้นตอนในการเรียนรู้ร่วมกันว่า

1. แบ่งกลุ่มโดยคละผู้เรียน เช่น เพศ ประสบการณ์ กลุ่มละประมาณ 5 คน ควรมีมากกว่า 1 กลุ่ม

2. ให้ศึกษางานที่ผู้สอนให้ อาจเป็นบทความ เนื้อหา ผู้สอนตั้งคำถามหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนหาคำตอบหรือแก้ปัญหา

3. ผู้สอนช่วยผู้เรียนในการชี้แนะวิธีคิดแนวคิด และหาคำตอบตามทิศทางที่ควรจะเป็น

4. สมาชิกในกลุ่มค้นหาข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบในงานที่ผู้สอนให้

5. เมื่อได้คำตอบในงานแล้วแล้วผู้เรียนจดบันทึก

6. รายงานให้กลุ่มอื่น ๆได้ทราบและช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผลงานที่ได้ต้องเป็นการสร้างความรู้ขึ้นมา (Knowledge) ไม่ใช่ข้อเท็จจริง (Fact)

7. ผู้สอนให้ความคิดเห็น

8. สรุปสิ่งที่ได้เรียนจากการเรียนแบบร่วมมือว่าประสบผลหรือไม่ ซึ่งเป็นการประเมินผล

Stacey (1999) ได้ศึกษาและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันไว้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มย่อย โดยผู้สอนมีสถานการณ์หรือกำหนดงานให้ผู้เรียน

2. ในแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนแบ่งปันประสบการณ์ ความรู้ และแนวคิดซึ่งกันและกันโดยมีการประชุมกลุ่ม

3. กลุ่มค้นหาคำตอบหรือแก้ไขสถานการณ์นั้น ๆ

4. นำเสนอการแก้ปัญหา หรือหาแนวคิด คำตอบให้ทุกกลุ่มร่วมเสนอความคิดเห็น โดยมีผู้สอนให้ความอำนวยความสะดวก

Davis and Levine (1993) ได้ศึกษาถึงการเรียนรู้ร่วมกันในการทำงานกลุ่มและการเรียนร่วมกันเป็นทีมพบว่าสามารถแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันได้ดังนี้

1. กำหนดงานซึ่งอาจจะเป็นโครงการหรือชิ้นงานที่มอบหมายให้แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นงานที่พึ่งพาอาศัยกัน

2. ให้ผู้เรียนได้สัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันโดยใช้ความรู้ที่ตนเองมีในการวางแผนการทำงานร่วมกัน

3. งานที่กำหนดจะต้องเหมาะกับทักษะและความสามารถของผู้เรียน

4. ให้แต่ละกลุ่มมีการแข่งขันระหว่างกันในผลงานของแต่ละกลุ่ม

5. มีการประเมินผล โดยประเมินกลุ่ม ประเมินสมาชิกกลุ่ม

Gokhale (1995) ได้ทำการวิจัยในเรื่องการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์พบว่าขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันควรมีดังนี้

1. กำหนดงานที่ให้แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน

2. อธิบายการเรียนรู้ร่วมกันให้ผู้เรียนเข้าใจ

3. งานที่กำหนดให้ต้องช่วยให้ผู้เรียนได้คิดร่วมกัน วางแผนร่วมกันเพื่อตอบคำถาม

4. รับฟังความคิดเห็น ข้อโต้แย้งของสมาชิกในกลุ่มด้วยอย่างปารถนาดีซึ่งกันและกัน

5. ผลงาน หรือแนวคิดที่ได้มาจากการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์และการตัดสินใจของกลุ่ม

สุพิน (2543) สนใจและศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันโดยเสนอขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันดังนี้

1. ผู้สอนเสนอหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา

2. จัดกลุ่มผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยแต่ละคนเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจจะศึกษา (Face-to-Face Interection) เพียง 1 เรื่อง จำนวนสมาชิก 3-5 คน

3. ผู้เรียนและผู้สอนสร้างข้อตกลงร่วมกัน กำหนดเวลาในการศึกษาค้นคว้า สร้างชิ้นงานหรือโครงงานเพื่อนำเสนอเรื่องที่ศึกษา

4. ผู้เรียนร่วมมือกันระดมสมองเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ กำหนดขอบข่ายเนื้อหา วางแผนในการนำเสนอเรื่องที่ศึกษา แบ่งงาน มอบหมายงานให้แต่ละคนไปทำ เสนอข้อมูลความรู้ความคิดโดยมีการปรึกษาหารือ อภิปราย ซักถาม โต้แย่ง เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเพื่อลำดับเนื้อหาเรื่องที่ศึกษาในระหว่างการทำงานจะมีการรายงานความก้าวหน้าของงานต่อชั้นเรียน

5. ดำเนินการสร้างชิ้นงานหรือโครงงาน (งานที่สร้างต้องทำร่วมกันเป็นกลุ่ม) ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันให้มากที่สุด

6. นำเสนอผลงาน

7. ประเมินผลชิ้นงานโดยตนเอง เพื่อนในชั้นเรียน และผู้สอน โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาในการประเมินได้แก่ กระบวนการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นในขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลงาน (Task) การแสดงออก (Performance)

2.1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน

Reid et al. (1989) ได้ศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนประสบความสำเร็จ คือ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.โครงการ 5.สภาพแวดล้อม และ 6.การพึ่งพาอาศัยกัน

Tinzmann (1990) กล่าวว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.การประเมินผล 5.โครงการ และ 6.สภาพแวดล้อม

Davidson (1994) ได้ทำการศึกษาถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมกัน พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ และ 3.ปัญหา

Gerlach (1994) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกันแบบผสมผสานบนบทเรียนออนไลน์ของครู พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.สิ่งแวดล้อม และ 5.เทคโนโลยี

Levin et al. (1998) ได้ศึกษาถึงการเรียนรู้ร่วมกันที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนการสอนทางไกลพบว่า พบว่าองค์ประกอบที่มีส่งผลให้ประสบความสำเร็จ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.สภาพแวดล้อม และ 5.เทคโนโลยี

Hulya (2005) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ร่วมกันและการเรียนรู้เป็นทีม พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.การประเมินผล และ 4.เทคโนโลยี

Marttunen and Laurinen (2005) ได้ศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันโดยการสนทนาผ่านเว็บ (Chat) พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.การประเมินผล 5.โครงการ และ 6.เทคโนโลยี

Gokhale(1995) ได้ศึกษาถึงการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา และ 4.โครงการ

Davis (2008) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยกันในการทำงานกลุ่มและทีมการศึกษา พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.ปัญหา 3.การประเมินผล และ 4.โครงการ

John et al. (2006) ได้ศึกษาวิจัยการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการความรู้และการเรียนรู้ของชุมชน พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.งาน 4.โครงการ และ 5.เทคโนโลยี

สุพิน (2543) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ร่วมกัน ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.การประเมินผล 5.โครงการและผลงาน และ 6.การพึ่งพาอาศัยกัน

ขวัญเรือน (2546) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ร่วมกัน ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.การประเมินผล และ 5.สภาพแวดล้อม

พิชัย (2546) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้ร่วมกัน ได้แก่ 1.กลุ่ม 2.การปฏิบัติ 3.ปัญหา 4.การประเมินผล และ 5.เทคโนโลยี

จากการแนวคิดด้านองค์ประกอบการเรียนรู้ร่วมกันได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้จากการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ (1) กลุ่ม คือ สมาชิกที่มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันซึ่งควรมีประมาณ 3-5 คน (2) ปัญหา คือ งานที่ไม่สามารถทำให้สำเร็จได้หรือเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน (3) การปฏิบัติ คือ การลงมือกระทำเพื่อให้งานหรือปัญหาสามารถสำเร็จลุล่วง (4) โครงการ คือ กิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้นแก้ปัญหาในงานนั้นๆ และ (5) การประเมินผล คือ การวัดผลการเรียนรู้โดยการวัดจากการให้คะแนนหรือจากการสังเกตจากร่องรอยการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนมีโอกาสในการประเมินการเรียนของตนเองและจากเพื่อนในกลุ่ม

2.1.4 ลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกันมีลักษณะสำคัญ (Gerlach, 1994; Tinzmann, 1999; สุพิน, 2543) ดังนี้

2.1.4.1 การทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการจัดกลุ่มการทำงานที่เกิดจากสมาชิกที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน ขนาดของกลุ่มแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกัน สมาชิกในกลุ่มมีพื้นฐาน ประสบการณ์ วิสัยทัศน์ ที่แตกต่างกัน

2.1.4.2 ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องทำร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มเห็นตรงกันและมีการวางแผนกิจกรรมร่วมกันและตรงกับสิ่งที่กลุ่มมีความสนใจ

2.1.4.3 มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการที่ผู้สอนจัดห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้มีการสื่อสารระหว่างกันอย่างมีประสิทธิภาพให้เอื้อต่อการแบ่งปันความรู้ ผู้สอนให้ความสำคัญกับความรู้ ประสบการณ์ กลวิธี วัฒนธรรมของผู้เรียนและผู้สอนเพิ่มเติมสิ่งที่ขาดไปให้สมบูรณ์

2.1.4.4 ผู้เรียนมีความเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น แบ่งปันความรู้ที่ตนมีกับสมาชิกในกลุ่ม เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจในระดับสูงไม่ใช่เพียงแค่หาคำตอบแค่ถูกหรือผิด ผู้สอนมีส่วนร่วนในการสนทนา สนับสนุนความรู้

2.1.4.5 การเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาทักษะทางสังคมและอารมณ์ของผู้เรียน รับฟังมุมมองของผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่า ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างความรู้ใหม่ได้

2.1.4.6 ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินสมาชิกในกลุ่ม ประเมินกระบวนการและผลงานของกลุ่ม การประเมินไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สอนเพียงคนเดียว

2.1.5 บทบาทของผู้สอน

ในการเรียนรู้ร่วมกันผู้สอนต้องมีบทบาทดังต่อไปนี้ (Davidson, 1994; Gerlach, 1994; Tinzmann, 1999; สุพิน, 2543)

2.1.5.1 เป็นผู้ที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการทำงานที่ผู้เรียนจะทำสำเร็จและล้มเหลว ต้องเป็นผู้ที่ปรับตัวได้กับภาวะกดดันที่ต้องเผชิญ

2.1.5.2 เป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยทำหน้าที่กำหนดงาน และการบริการให้ความสะดวกโดยจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้เรียนต้องการ จัดแหล่งการเรียนรู้ รวมถึงสร้างภาพแวดล้อมและกิจกรรมที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เปิดโอกาสในการแก้ปัญหา เช่น การจัดที่นั่งให้นั่งเข้าหากันเพื่อให้ผู้เรียนได้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้และประสบการณ์ได้สะดวก

2.1.5.3 เป็นผู้ให้คำแนะนำ โดยเป็นผู้ให้ข้อมูลบางอย่างกับผู้เรียน เพื่อดูแลไม่ให้ความคิดของผู้เรียนกระจัดกระจายจนจับประเด็นไม่ได้

2.1.5.4 เป็นผู้จัดการโดยการวางแผนการจัดกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่ในการทำงาน ผู้สอนมีหน้าที่เพียงกำหนดกระบวนการและเงื่อนไขของการเรียนรู้ร่วมกันให้เกิดขึ้นและควบคุมการใช้เวลาในการจัดเก็บข้อมูล การสร้างชิ้นงาน สร้างข้อตกลงร่วมกับผู้เรียน รวมถึงร่วมสรุปงานกับผู้เรียน

2.1.5.5 เป็นผู้ประเมินผล โดยจะเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบความเข้าใจความรู้และมโนคติของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน

2.1.6 บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนรู้ร่วมกันผู้เรียนมีบทบาทดังต่อไปนี้ (Gerlach, 1994; Tinzmann, 1999)

2.1.6.1 เป็นผู้สร้างวัตถุประสงค์ในการเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการนำทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้ดำเนินไปอย่างบรรลุเป้าหมาย

2.1.6.2 เป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า และออกแบบกิจกรรม ผู้เรียนต้องวางแผนกิจกรรมการเรียนของตนเอง ซึ่งมาจากวัตถุประสงค์ที่วางไว้ การวางแผนอย่างรอบคอบของจะทำให้การผลงานบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ในขณะเดียวกันก็รับรู้ความสามารถ ความรู้ และกลวิธีที่ตนเองใช้ การควบคุมการเรียนของตนเองเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมงาน ผู้เรียนต้องตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง

2.1.6.3 เป็นผู้ดำเนินการในการจัดทำข้อมูลความรู้ สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

2.1.6.4 รับผิดชอบในการนำเสนองานของตนเอง และตรวจสอบเพื่อนที่เรียนในกลุ่มอื่น ขณะมีการนำเสนอผลงานเพื่อให้แน่ใจว่าเพื่อนสามารถทำความเข้าใจและรับรู้ (Understanding) ในข้อมูลความรู้ที่ตนเองนำเสนอ

2.1.6.5 เป็นผู้ประเมินผล ทั้งประเมินตนเอง เพื่อนที่เรียน และชิ้นงาน ซึ่งในอดีตผู้สอนจะเป็นผู้รับผิดชอบในการประเมินผล แต่ในลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมงานจะต้องประเมินการเรียนของตนเอง โดยการประเมินการทำงานกลุ่ม ประเมินประสิทธิภาพของกลวิธีการเรียน คุณภาพของงาน ประโยชน์จากสื่อการเรียนรู้ การประเมินจากกลุ่มจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นอิสระในการแสดงความสงสัยและตั้งคำถามมากกว่าจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว ทำให้การประเมินไม่น่ากลัว

2.1.6.6 ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนแบบสองทางมีความสำคัญกับผู้เรียนมาก เนื่องจากได้แลกเปลี่ยนความคิด แนวคิดต่าง ๆแล้ว ยังได้พัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะทางสังคมอีกด้วย เช่น การยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น การรู้จักพึ่งพากัน การให้ความรัก ความเข้าใจ เอื้ออาทรต่อกัน

2.1.7 การประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการประเมิน (สุพิน, 2543) ได้แก่ กระบวนการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นในขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลงาน (Task) และการแสดงออก (Performance) โดยมีแนวทางในการประเมินผลการเรียนดังนี้

2.1.7.1 ประเมินชิ้นงานที่นำเสนอ ในการประเมินจะพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลความรู้ มโนคติที่นำเสนอ ข้อมูลความรู้ในแนวลึก การสื่อความหมายที่ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าใจในเนื้อหาสาระ

2.1.7.2 ผู้สอนประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยจะประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนขณะที่มีการทำงานโดยการสังเกต การสัมภาษณ์ การเขียนอนุทิน (Joumal)

2.1.7.3 ผู้เรียนแต่ละคนประเมินตนเอง และให้เพื่อนในกลุ่มประเมินตัวผู้เรียนด้วยโดยประเมินตามหัวข้อต่อไปนี้

ก) ผลสำเร็จของงานที่ผู้เรียนทำ

ข) หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม

ค) บทบาทในการดำเนินงาน

2.1.8 ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกันก่อให้เกิดประโยชน์ (Golder and Huberman, 2006) ดังนี้

2.1.8.1 การสร้างความรู้ความสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเมื่อได้มีการทำงานร่วมกัน

2.1.8.2 นำมาซึ่งความเข้าใจในมุมมองที่แตกต่าง และได้รับความเข้าใจที่กว้างและลึกกับผลลัพธ์ที่ได้ ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น มีความสบายใจมากกว่าการเรียนปกติ

2.1.8.3 สนับสนุนการเรียนทั้งทางด้านวิชาการและการทำงานเป็นทีม และผู้เรียนมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นเมื่อทำงานกลุ่มว่าสมาชิกในกลุ่มจะสามารถช่วยแก้ปัญหาในกลุ่มได้

2.1.8.4 ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนและความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผู้เรียน

2.1.8.5 เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้

2.1.8.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างและเพิ่มความรู้ความเข้าใจผ่านการทำงานกลุ่มและสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนมีความเข้าใจและสนิทสนมกับสมาชิกในกลุ่มมากขึ้น

2.1.8.7 การเรียนรู้ร่วมกันสามารถบรรลุผลทางการเรียนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว

2.1.8.8 สนับสนุนให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเองเพื่อพัฒนาทักษะต่อไป

2.1.8.9 เพิ่มความสามารถในการบรรลุผลการเรียนผ่านแรงจูงใจภายในที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้กระบวนการ การมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง เครือข่ายการเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนยาวนาน

2.1.9 แนวคิดสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันนั้นมีแนวคิดเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการเรียนรู้ว่าเกิดจากการสร้างความรู้ทางสังคม โดยมีนักการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับแนวคิดนี้ (อารีรักษ์, 2547) ดังนี้

2.1.9.1 แนวคิดการสร้างความรู้ทางสังคมของดิวอี้ (John Dewey) เป็นนักปรัชญาและนักการศึกษาชาวอเมริกันที่มีมุมมองว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่สามารถเกิดขึ้นโดยลำพัง แต่ละบุคคลจะเรียนรู้ในขณะที่เขาเป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมในชุมชน และในสังคมโลก Dewey เชื่อว่าแนวคิดจะมีความหมาย ถ้าความคิดเหล่านั้น 1.เป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับ 2.เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ให้เกิดประโยชน์ในการสร้างการกระทำทางบวก 3.เกิดจากการสร้างปฏิสัมพันธ์กับสังคมและ 4.สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับสิ่งที่สังคมมีอยู่ ในมุมมองของ Dewey การค้นหากฎเกณฑ์ หรือการสะท้อนสิ่งต่าง ๆ ที่ออกมาจากชุมชนของผู้เรียน หรือที่เรียกว่าสังคมความรู้ (Knowledge Community) จะสร้างการเรียนรู้และความหมายให้เกิดขึ้นแตกต่างกันไปตามเหตุการณ์

2.1.9.2 แนวคิดการสร้างความรู้ทางสังคมของไวกอตสกี (Vygotsky) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย เล็งเห็นความสำคัญของการสร้างความรู้ทางสังคมเช่นเดียวกับ Dewey Vygotskyได้กล่าวว่าแนวคิดต่าง ๆมีพื้นฐานทางสังคม แนวคิดเหล่านี้ถูกสร้างขึ้นผ่านการสื่อสารกับผู้อื่น แต่ละบุคคลจะเกิดปัญหาโดยผลของการติดต่อสื่อสารในกลุ่มสังคมและไม่สามารถแยกชีวิตตนเองออกจากชีวิตทางสังคมได้ ในมุมมองของ Vygotsky ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ และช่วยในการจัดหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนในด้านภาษาและทักษะทางวัฒนธรรมของสังคม ผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ ผู้สอนจะทำหน้าที่ช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) ให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแน่ใจว่าการสร้างความรู้ของผู้เรียนจะดำเนินต่อไป หากผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองในการเรียนได้มากขึ้นผู้สอนจะค่อย ๆ ลดการช่วยเหลือลงและผู้เรียนจะสามารถควบคุมตนเอง สร้างพลังให้กับตนเองได้ แนวคิดการสร้างความรู้ทางสังคมจากนักการศึกษาในปัจจุบัน

แนวคิดของการสร้างความรู้ทางสังคมของนักการศึกษาท่านอื่นรวมบริบทและกระบวนการรับรู้เข้าไปด้วย บริบทซึ่งเป็นความรู้ที่ไม่สามารถแยกออกมาจากการเรียนรู้ได้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นหรือมีขึ้นภายในบริบทที่ถูกกำหนดให้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นในขณะที่บุคคลมีส่วนร่วมกับกิจกรรม

ทางสังคมในชุมชนของผู้เรียน เกิดการถ่ายโยง ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจและความรับผิดชอบเมื่อได้มีส่วนร่วม ในสังคมของผู้เรียนทั้งเด็กและผู้ใหญ่จะกระตือรือร้นในการสนทนาแสวงหาความรู้ แม้ว่าบทบาทของแต่ละคนจะไม่เท่ากัน สำหรับนักการศึกษาการสร้างความรู้ทางสังคมนี้เน้นในกระบวนการเรียนรู้มกกว่าความสมบูรณ์ของโครงงานในสถานการณ์ที่มีกิจกรรมเป็นฐาน ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่สร้าง ผสมผสาน วัฒนธรรมการเรียนรู้ผ่านห้องเรียนและผ่านตัวแบบหรือคำแนะนำจากผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ

2.1.10 การเปรียบเทียบข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการเรียนรู้ร่วมกันการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Johnson and Johnson, 1987; Davidson, 1994; Gerlach, 1994)

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)	**การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)**	**การเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Traditional Learning)**
ผู้เรียนควบคุมการเรียนของตนเอง	ผู้สอนวางแผนโครงสร้างการเรียนให้อย่างใกล้ชิด	ผู้สอนควบคุมการเรียน
อำนาจและความรับผิดชอบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	ความรับผิดชอบในงานเป็นของผู้เรียนแต่ละคน	อำนาจและความรับผิดชอบผู้สอนเป็นศูนย์กลาง
การกำหนดวัตถุประสงค์ผู้เรียนกำหนดร่วมกัน	การกำหนดวัตถุประสงค์ผู้เรียนกำหนดร่วมกัน	ผู้สอนเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์
ระดับโครงสร้างของกลุ่มมีความยืดหยุ่น หลากหลาย	ระดับโครงสร้างของกลุ่มมีความแน่นอน	ไม่มีโครงสร้างของกลุ่ม
ผู้เรียนกำหนดกิจกรรมโดยมีผู้สอนแนะนำ และรายละเอียดของกิจกรรมมีน้อย	ผู้เรียนหรือผู้สอนกำหนดกิจกรรม และรายละเอียดของกิจกรรมมีมาก	ผู้สอนเป็นผู้กำหนดกิจกรรม
การพึ่งพาอาศัยกันอยู่ในขอบเขตที่พึ่งพาได้	เน้นการพึ่งพาอาศัยกัน	ไม่เน้นการพึ่งพาอาศัยกัน
ผู้สอนให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้เป็นไปในแนวทางที่ควรจะเป็น	ผู้สอนแนะนำผู้เรียนในการดำเนินงาน และกิจกรรม	ผู้สอนเป็นผู้มีอำนาจตัดสินใจ
มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก	มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก	ไม่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	การเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Traditional Learning)
การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ภายนอกห้องเรียน	การเรียนรู้เกิดขึ้นภายในห้องเรียน	การเรียนรู้เกิดขึ้นภายในห้องเรียน
กระบวนการและการใช้ข้อมูลสำคัญ	กระบวนการและการใช้ข้อมูลสำคัญ	เนื้อหามีความสำคัญ
ประสบการณ์เรียนรู้ได้มาจากการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้เป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือกันทั้งทักษะและแนวคิด	ประสบการณ์เรียนรู้ได้มาจากการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้เป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือกันทั้งทักษะและแนวคิด	ประสบการณ์ความรู้ได้มาจากการแข่งขัน
ผู้เรียนตัดสินใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้จากการแนะนำอย่างใกล้ชิดจากผู้สอน	ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนและฝึกหัด
สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบตนเอง	สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบตนเอง	สมาชิกขาดความรับผิดชอบในตนเอง
ผู้เรียนเรียนรู้ในบริบทที่เกี่ยวข้อง	ผู้เรียนเรียนรู้ในบริบทที่เกี่ยวข้องและเรียนรู้ในเนื้อหา	เนื้อหาไม่ได้ถูกเรียนในบริบทที่เกี่ยวข้อง
สมาชิกมีประสบการณ์ พื้นฐานความรู้ ต่างกัน	สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง กลาง อ่อน	อนุมานว่าสมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน
สมาชิกกลุ่มอาจมีไม่เท่ากัน	สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน	สมาชิกทั้งชั้น
สมาชิกผลัดเปลี่ยนหน้าที่ความรับผิดชอบ ไม่เน้นการให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบเท่าเทียมกัน	สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ เน้นการรับผิดชอบที่เท่าเทียมกัน	ผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว
รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	รับผิดชอบเฉพาะตนเอง
เน้นการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	เน้นการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	เน้นผลงานเพียงอย่างเดียว
ไม่เน้นการสอนทักษะทางสังคม	เน้นการสอนทักษะทางสังคม	ทักษะทางสังคมถูกละเลย

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	การเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Traditional Learning)
ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และแนะนำเพิ่มเติม	ผู้สอนเป็นผู้สังเกตอย่างใกล้ชิดและหาโอกาสแนะนำ	ผู้สอนขาดความสนใจ
สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อประสิทธิผลกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อประสิทธิผลกลุ่ม	ขาดกระบวนการในการทำงานกลุ่ม
เหมาะกับวัยผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์และมีทักษะทางสังคม	เหมาะกับวัยเด็กที่ยังขาดทักษะทางสังคมและประสบการณ์	ใช้ได้กับทุกวัยขึ้นอยู่กับเนื้อหาและบริบท
เน้นชิ้นงาน หรือโครงงาน ส่วนกระบวนการทำงาน และวิธีการทำงานสำคัญรองลงมา	เน้นกระบวนการกลุ่ม วิธีการทำงาน ผลสัมฤทธิ์ที่ได้อาจมาจากการทดสอบหรือสอบหรือผลงาน	ไม่เน้นกระบวนการกลุ่ม และวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน
ประเมินผลโดยผู้เรียนและผู้สอนโดยการประเมินจากชิ้นงานหรือโครงงาน และกระบวนการทำงาน	ประเมินโดยผู้เรียนและผู้สอนโยการประเมินจากกระบวนการทำงาน ทักษะทางสังคม และการทดสอบ การสอบ ผลงาน	ประเมินโดยผู้สอนจากการทดสอบ การสอบโดยดูจากคะแนน

ดังนั้นการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เหมาะสำหรับวัยผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์ ความรู้พื้นฐาน โดยการจัดกลุ่มควรเป็นคนละแบบคละประสบการณ์ และความรู้พื้นฐาน ในการจัดกลุ่มให้อิสระแก่ผู้เรียน การตั้งวัตถุประสงค์ เป้าหมายการเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้สมาชิกกลุ่มเป็นผู้วางแผนและออกแบบกิจกรรมเอง โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกคอยแนะนำ ชี้แนะให้เป็นไปในแนวทางที่ถูกต้องและควรจะเป็น การพึ่งพาอาศัย บทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบขึ้นอยู่กับสมาชิกในกลุ่มอาจมีการสับเปลี่ยนหรือคงไว้ การค้นหาข้อมูลความรู้หรือข้อมูลต่าง ๆ ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าแต่ผู้สอนจะอำนวยความสะดวกในการจัดหาและจัดแหล่งข้อมูล รวมถึงจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้สอนเป็นผู้กำหนดงานซึ่งควรเป็นชิ้นงานหรือโครงงาน โดยสมาชิกในกลุ่มสร้างแนวคิด หรือมโนทัศน์ขึ้นมาเมื่อได้แล้วควรนำเสนอในกลุ่มใหญ่ แล้วช่วยกันออกความคิดเห็นเพื่อปรับปรุงแนวคิดจากนั้นนำแนวคิดที่ได้มาสร้างเป็นชิ้นงานโยการลงมือปฏิบัติ โดยสมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันโดยมีโครงสร้าง บทบาทหน้าที่ที่ยืดหยุ่นให้สมาชิกในกลุ่มมีอิสระในการทำงาน หลังจากผลิตเป็นชิ้นงานผู้เรียนจะสามารถสร้าง

ความรู้จากการปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน การประเมินผลทำโดยผู้สอนและผู้เรียน โดยจะเป็นการประเมินตัวชิ้นงาน การประเมินจากกลุ่ม ประเมินตนเอง และการประเมินกระบวนการทำงาน

2.2 ทีมเสมือนจริง (Virtual Team)

2.2.1 ความหมายของทีมเสมือนจริง

เรวัติ (2547) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริงเป็นกลุ่มคนที่ทำงานอยู่ห่างไกลกันคนละพื้นที่โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือหลักในการติดต่อและประสานการทำงานร่วมกัน แต่อาจจะมีการพบกันแบบเผชิญหน้ากันบ้างเป็นบางครั้ง

วราภา (2547) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริงเป็นกลุ่มคนที่ทำงานร่วมกันโดยติดต่อกันทางระบบเครือข่าย ผ่านกรรมวิธีทางเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา และเป็นองค์กรที่ไร้พรมแดน อยู่ทั่วไปในทุกมุมโลก อันประกอบด้วยสมาชิกที่ต้องมีความรับผิดชอบและผูกพันกันโดยวัตถุประสงค์ที่มีร่วมกัน พึ่งพากันในด้านความรู้ความสามารถ และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกัน

DeKoven (2000) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริง (Virtual Teamwork) หมายถึงทีมซึ่งสมาชิกไม่ได้อยู่ในสถานที่เดียวกัน ทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ โดยใช้เว็บเทคโนโลยีเป็นฐานในการสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

Jonhson et al. (2002) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริงว่าเป็นกลุ่มของบุคคลที่มาปฏิสัมพันธ์กันผ่านช่องทางเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

Lurey (2001) กล่าวว่า การทำงานแบบทีมเสมือนจริงเป็นกลุ่มคนที่ทำงานร่วมกัน ซึ่งอยู่คนละสถานที่ คนละเวลา

Leenders et al. (2003) กล่าวว่า การทำงานแบบทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานกลุ่มขนาดเล็กที่จะทำงานร่วมกันเพื่อให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จ โดยสมาชิกในกลุ่มจะทำงานในสถานที่ใดก็ได้

Powell et al. (2004) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานกลุ่มที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ คนละองค์กร หรือมีความแตกต่างด้านเวลา ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเอง เพื่อให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะทำงานร่วมกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Gassmann and Von Zedtwitz (2003) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานเป็นกลุ่มย่อยที่มีปฏิสัมพันธ์ พึ่งพากัน โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เป็นการทำงานที่มีการเชื่อมโยงกันโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

Hertel et al. (2005) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริงเป็นการทำงานโดยที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันทำงานคนละสถานที่ แต่ยังคงมีการติดต่อสื่อสารกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เป็นต้น

Augar and Goold (2008) กล่าวว่า ทีมเสมือนจริงประกอบด้วย กลุ่มคนที่มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน แบ่งปัน สารสนเทศระหว่างกัน ติดต่อสื่อสารและทำงานในสภาวะแวดล้อมแบบออนไลน์ โดยสมาชิกของทีมเสมือนจริงไม่ได้อยู่ในที่เดียวกัน และอาจจะอยู่ห่างไกลกันมาก หรืออยู่ที่ใดในโลกนี้ อาจจะคนละประเทศกันก็ได้

โดยสรุป ทีมเสมือนจริง คือ กลุ่มคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่รวมตัวกันเป็นสมาชิก และผูกพันกันด้วยภารกิจเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีความสมัครสมานสามัคคีและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลากิจกรรมที่ทำร่วมกันคือ การแบ่งปันสารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนางาน โดยสมาชิก แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

2.2.2 ประเภทและลักษณะของทีมเสมือนจริง

Duarte and Snyder (2006) ได้เสนอทีมเสมือนจริงไว้เป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. ทีมงานแบบเครือข่าย (Networked Teams) เป็นบุคคลที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาจากผลงานเป็นหลัก ซึ่งสมาชิกมีการหมุนเวียน

2. ทีมงานแบบคู่ขนาน (Parallel Teams) เป็นทีมงานที่ทำงานระยะสั้นเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น ดำเนินการควบคู่ไปกับระบบที่ใช้งานอยู่จริงหรือระบบเดิมที่กำลังจะปรับเป็นระบบใหม่

3. ทีมงานการผลิต (Work or Production Teams) เป็นทีมงานที่มีการทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาในแต่ละหน้าที่งาน โดยมีการแบ่งแยกงาน และเห็นได้อย่างชัดเจน

4. ทีมงานแบบเฉพาะกิจเพื่อพัฒนางาน (Project of Product Development Teams) เป็นทีมงานที่ทำโครงการตามความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้งานโดยตรง ลักษณะงานไม่ใช่งานแบบประจำ มีการกำหนดผลลัพธ์ที่แน่นอน สิทธิในการปรับเปลี่ยนแผนงานหรือการตัดสินใจต้องเป็นความเห็นจากทีม

5. ทีมงานบริหาร (Management Teams) เป็นทีมงานที่ต้องร่วมมือกันบริหารองค์กรโดยแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบในแต่ละสายงานอย่างชัดเจน

6. ทีมงานแบบบริการ (Service Teams) เป็นทีมที่ให้บริการกับลูกค้าหรือการบริการต่าง ๆ ภายในองค์กร

7. ทีมงานแบบปฏิบัติการ (Action Teams) เป็นทีมงานที่มีหน้าที่ทำงานอย่างฉุกเฉินได้ เช่น หน่วยป้องกันพิบัติภัย ทีมช่วยเหลืออุบัติเหตุ หรือ หน่วยกู้ภัยที่ทำงานกันเป็นเครือข่ายโดยผ่านกระบวนการสื่อสารในรูปแบบเครือข่ายเดียวกัน

Kimball (1997) ได้จำแนกทีมเสมือนจริงตามภาระหน้าที่ ไว้ 3 ประเภทดังนี้

1. ทีมบริหาร (Executive Teams) เป็นทีมงานแบบกึ่งถาวร (Semi-Permanent Teams) เนื่องด้วยในกลุ่มผู้บริหารมีหน้าที่เฉพาะของแต่ละตำแหน่งภายในองค์กร

2. ทีมปฏิบัติงาน (Community of Practice Teams) เป็นทีมที่ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานทั่วไป สมาชิกของทีมงานมาจากการอาสาสมัครเข้ามาทำงานตามความสนใจ เพื่อเรียนรู้ประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญ

3. ทีมโครงการเฉพาะกิจ (Project Teams) เป็นทีมที่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เฉพาะกิจพิเศษ สมาชิกของทีมงานได้รับคัดเลือกมาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่เกี่ยวข้องกับงาน ตามวัตถุประสงค์ของทีมงาน ทีมประเภทนี้เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาหรือทำโครงการ

2.2.3 คุณลักษณะของทีมเสมือนจริง

"ทีม" มีความหมายว่า กลุ่มคนขนาดเล็กที่มีความมุ่งมั่น โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกันเพื่อให้งานหรือเป้าหมายประสบความสำเร็จ ซึ่งการทำงานกลุ่มสมาชิกทุกคนจะร่วมกันรับผิดชอบร่วมกัน (Zenun et al., 2007) โดยถ้าเป็นการทำงานในลักษณะทีมเสมือนจริงจะเป็นการทำงานที่สมาชิกแต่ละคนอยู่คนละพื้นที่หรือสมาชิกแยกกันทำงานเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ (Cascio and Shurygailo, 2003) ซึ่งการทำงานแบบทีมเสมือนจริงจะเป็นการทำงานได้ทุกเวลาและทุกพื้นที่ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสมัยใหม่ รูปแบบและกิจกรรมของทีมเสมือนจริงจะมีความหลายหลายโดยมีเทคโนโลยีช่วยสนับสนุนการทำงาน (Anderson et al., 2007) การทำงานแบบทีมเสมือนจริงจะประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มที่ทำงานอยู่หลายหลายสถานที่ จึงช่วยส่งเสริมให้เกิดการทำงานที่กว้างขวางโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันของสมาชิกที่อยู่คนละสถานที่ (Peters and Manz, 2007) ทีมเสมือนจริงเป็นการทำงานเป็นกลุ่มย่อยที่มีปฏิสัมพันธ์ พึ่งพากัน โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เป็นการทำงานที่มีการเชื่อมโยงกันโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร (Gassmann and Von Zedtwitz, 2003) โดยคุณลักษณะของทีมเสมือนจริงสามารถสรุปดังตารางนี้

ตารางที่ 2-2 คุณลักษณะของทีมเสมือนจริง

คุณลักษณะทั่วไป	
สมาชิกอยู่คนละสถานที่ (หรือคนละเวลา)	Dafoulas and Macaulay, 2002, Shin, 2005, Wong and Burton, 2000, Nemiro, 2002, Peters and Manz, 2007, Lee-Kelley and Sankey, 2008)
สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน (เริ่มต้นด้วยวัตถุประสงค์ทั่วไป)	Bal and Teo, 2001, Shin, 2005, Hertel et al., 2005, Gassmann and Von Zedtwitz, 2003, Rezgui, 2007
ทำงานโดยอาศัยเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร	Bal and Teo , 2001a, Nemiro, 2002, Peters and Manz, 2007, Lee-Kelley and Sankey, 2008

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

คุณลักษณะทั่วไป	
มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน	Bal and Teo, 2001, Gassmann and Von Zedtwitz, 2003, Rezgui, 2007, Precup et al., 2006
คุณลักษณะอื่น ๆ	
ไม่เป็นทีมที่ถาวร	Bal and Teo, 2001, Paul et al., 2005, Wong and Burton, 2000, Cascio and Shurygailo, 2003, Leenders et al., 2003
ทีมมีขนาดเล็ก	Bal and Teo, 2001
สมาชิกในทีมจะต้องมีความรู้	Bal and Teo, 2001, Kirkman et al., 2004
สมาชิกในทีมอาจจะอยู่ในหน่วยงาน หรือองค์กรที่ต่างกัน	Dafoulas and Macaulay, 2002, Leenders et al., 2003

สรุปได้ว่าคุณลักษณะทั่วไปของทีมเสมือนจริง ประด้วย 4 คุณลักษณะดังนี้ (1) สมาชิกอยู่คนละสถานที่ สามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน (2) สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เพื่อให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการ หรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ (3) ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน และ (4) สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ

2.2.4 ประโยชน์ของทีมเสมือนจริง

Anderson and Garrison (1998) อธิบายว่า การเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในทีมเสมือนจริงนั้น มีประโยชน์ที่สำคัญ 2 ประการ ดังนี้

2.2.4.1 เป็นการสร้างสรรค์ชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Senge ที่กล่าวถึงองค์กรแห่งการเรียนรู้ว่าเป็นช่องทางที่ทำให้ผู้คนได้เรียนรู้และพัฒนาร่วมกัน ได้เสนอแนวความคิดเรื่อง วินัยที่ 5 (The Fifth Discipline : The Art and Practice of the Learning Organization) ที่ได้รับความนิยมมากเป็นการจุดประกายความสนใจต่อเรื่ององค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยเสนอหลักสำคัญ 5 ประการ ได้แก่

ก) การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking)

ข) ความเชี่ยวชาญในการสร้างพลังแห่งตน (Personal Mastery)

ค) แบบจำลองความคิด (Mental Models)

ง) การสร้างวิสัยทัศน์ร่วม (Building Shared Vision)

จ) การเรียนรู้เป็นทีม (Team Learning)

2.2.4.2 เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ในทีมเสมือนจริงทำให้ได้ความรู้ใหม่ ดังที่ Grabener (2000) ได้นิยามพันธกิจของสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ว่า “มีการจัดการการเรียนรู้ของตนเอง และเรียนรู้ร่วมกันกับคนอื่น โดยผ่านกระบวนการเจรจาและสนทนาโต้ตอบ” เช่นเดียวกับ Kitchen and McDougall (1999) ที่กล่าวว่า การร่วมมือในทีมเสมือนจริงคือการทำงานร่วมกันโดยมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน เพื่อสร้างสรรค์บางสิ่งที่เป็นสิ่งใหม่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนสารสนเทศหรือความรู้ที่ได้ศึกษา และมีการแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน

Kitchen and McDougall (1999) ได้อธิบายว่าเทคนิคการร่วมมือเป็นเทคนิคที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) เพราะว่ามีการรวมกลุ่มย่อยที่สมาชิกได้ทำงานร่วมกัน เกิดการร่วมกันแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือแสดงให้เห็นว่าสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดการคิดขั้นสูง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระบวนการเรียนรู้ทั้งหมดได้ปรับเปลี่ยนจากครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียน กลายเป็นการสร้างความรู้ได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง นั่นคือการสร้างความหมายการตอบสนองได้ด้วยตัวเอง จนบางครั้งสามารถปรับเปลี่ยนหรือปฏิเสธองค์ความรู้ที่เคยรับมาแต่เดิมได้

2.2.5 องค์ประกอบของทีมเสมือนจริง

ทีมงานเกิดจากการรวมตัวของบุคคลที่มีความหลากหลายทั้งทางด้านความรู้ ความถนัด ความคิดเห็น ตลอดจนบุคลิกภาพและความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมองค์กร ในการพัฒนาทีมเสมือนจริงจำเป็นต้องทำความเข้าใจและแยกแยะองค์ประกอบเพื่อให้การจัดการทีมงานประสบความสำเร็จ นักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของทีมเสมือนจริงไว้ดังต่อไปนี้

รัฐพล (2551) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการสร้างทีมงานไว้ว่า สมาชิกในทีมต้องมีจำนวนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปร่วมงานกันโดยมีเป้าหมายเดียวกัน มีส่วนร่วมในการวางแผนร่วมกัน มีการติดต่อสื่อสาร พึ่งพาอาศัยกันให้ความร่วมมือกันในการทำงานและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีโดยมีผู้นำทีมและสมาชิกของทีมซึ่งต่างต้องมีความเข้าใจในบทบาทของตนในการทำงานร่วมกันเป็นทีม

Johnson et al. (2002) เสนอแนวทางในการพัฒนาทีมเสมือนจริงและกระบวนการกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ 3 ประเด็นดังนี้

1. การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับทีมเสมือนจริง อาจเป็นการเลือกกิจกรรมแบบร่วมมือกันสำหรับการทำโครงการ ซึ่งต้องมีความชัดเจนของวัตถุประสงค์และผลที่ทีมได้รับจากงานที่มอบหมาย หากกิจกรรมที่เลือกใช้มีความซับซ้อนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมช่องทางให้มีการพบปะกัน (Face-to-Face) เพื่อให้ทีมมีปฏิสัมพันธ์แบบพบหน้ากัน

2. การจัดเตรียมการสร้างทีมและการฝึกอบรมการทำงานแบบร่วมมือกัน สมาชิกในทีมเสมือนจริงต้องใช้เวลาช่วงแรกในการสร้างความสัมพันธ์ ทีมงานที่มีประสิทธิภาพต้องมีการจัดสรรทรัพยากร รูปแบบ วางแผนการและสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในช่วงเริ่มต้น โดยมีผู้จัดการทีมเป็นผู้อำนวยความสะดวกในเบื้องต้น และประการสำคัญคือสมาชิกทุกคนต้องมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน

3. การพัฒนาแผนงานโครงการให้เหมาะสมกับรูปแบบการพัฒนาทีม ในการพัฒนาโครงการแบบออนไลน์ส่วนใหญ่มักจะวัดความสามารถของผู้เรียน แต่จากการศึกษาพบว่ากรอบของระยะเวลามีผลโดยตรงกับการพัฒนาทีมเสมือนจริง แผนงานโครงการควรกำหนดกรอบหรือหัวข้อของแผนโดยผู้สอนหรือผู้จัดการทีม และกำหนดเวลาที่เหมาะสมให้กับสมาชิกทีมเพื่อให้สามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับการทำงานในสภาวะแบบเสมือน

Bryce (2006) ได้เสนอแนะองค์ประกอบและหลักการในการจัดการทีมเสมือนจริงสำหรับการทำโครงการไว้ 3 ประการดังนี้

1. กำหนดลักษณะและบทบาทให้กับสมาชิกทุกคนในทีม นิยามโครงสร้างของโครงการในแง่ของการบริหารจัดการ การรายงานและความสัมพันธ์ ตลอดจนบัญชี รายการส่วนบุคคลได้แก่ ชื่อจริง ชื่อเล่น รูปถ่าย สถานที่ติดต่อ งานหรือหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบเป็นรายบุคคล และร่างประวัติย่อของบุคคลซึ่งจะเป็นตัวบ่งบอกและสร้างความน่าเชื่อถือในการทำงานร่วมกัน

2. กำหนดมาตรฐานและกำหนดการรายงานผลโครงการอย่างครบวงจร ซึ่งการจัดการระบบโครงการ ควรมีการรายงานผลทุก ๆ สัปดาห์เป็นอย่างน้อย หากไม่สามารถจะพบปะเป็นรายบุคคลได้ ก็ควรมีการประชุมแบบออนไลน์พร้อมกัน อาจจะใช้การแชท (Chat) หรือ การประชุมทางไกลผ่านวีดีโอ (Video Conference) ซึ่งจะทำให้การติดตามงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนของพื้นที่บล๊อค (Blog) ส่วนตัว หรือพื้นที่บล๊อค กลางของทีมงาน มีไว้สำหรับสนทนาโต้แย้งแสดงความคิดเห็น ในส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นและการรายงานผลของสถานะโครงการต้องแก้ปัญหาไปทีละรายการ

3. กำหนดกระบวนการที่เป็นมาตรฐานทั้งด้านเทคนิคและเครื่องมือ เนื่องจากมีการพัฒนาโครงการโดยสมาชิกหลายคน จึงต้องกำหนดกระบวนการที่เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อทำนายผลลัพธ์ของโครงการในแต่ละระยะของงาน

Larson and Lafasto (1989) ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการจัดการกลุ่มและการจัดการทีมที่มีประสิทธิภาพในทีมเสมือนจริง ดังนี้

1. การมีเป้าหมายที่ชัดเจน การกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดเพื่อผลสัมฤทธิ์ของทีมงาน ผู้จัดการทีมเสมือนจริงต้องแน่ใจว่าได้กำหนดเป้าหมายไว้ชัดเจนให้กับทีมและสามารถทำความกระจ่างในภารกิจบนพื้นที่ทำงานร่วมกันในแบบเสมือนได้ เช่นเว็บไซต์ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารอื่น ๆ เป็นต้น

2. มีโครงสร้างของทีมงาน โครงสร้างของทีมเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของทีม โครงสร้างของทีมประกอบด้วย เครื่องมือ (Tools) กระบวนการ (Processes) ระบบการสื่อสาร (Communication Systems) สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) และการจัดการของทีม (Organization of the Team) โดยต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 4 ประการที่จำเป็นในการจัดการโครงสร้างของทีมงานดังต่อไปนี้

2.1 สมาชิกในทีมต้องมีบทบาทและความรับผิดชอบที่ชัดเจน ความไม่ชัดเจนหรือการไม่ให้ความสำคัญอาจทำให้ขาดความรับผิดชอบได้ กลไกการประสานงานที่จำเป็น ได้แก่ ตารางกำหนดเวลา ควบคู่ไปกับการติดตาม แนะนำและทวงถาม

2.2 ระบบการติดต่อสื่อสารที่มีคุณภาพด้วยลักษณะการทำงานต่างพื้นที่และต่างเวลา จากการศึกษาพบว่าจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) เป็นช่องทางที่ไม่ดี เพราะทีมงานต้องทำงานแบบร่วมมือกันการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคลจะทำให้สมาชิกอื่น ๆ รู้สึกแปลกแยกและแม้จะมีการส่งสำเนาถึงทุกคนก็ทำให้เกิดการโอเวอร์โหลด (Overload) การแชร์เอกสารจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จะเกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น ความแตกต่างของรุ่นที่ใช้งานหรือการไม่แน่ใจว่าเอกสารใดเป็นฉบับล่าสุด เป็นต้น จากประสบการณ์ของทีมเสมือนจริงที่ประสบความสำเร็จระบุว่า จะต้องจัดเตรียมพื้นที่เสมือนไว้ทำงาน เช่น Online Forum, Instant Message และคลังเก็บไฟล์ข้อมูล

2.3 ทีมต้องอยู่บนพื้นฐานของความจริงในการตัดสินใจในเรื่องของสารสนเทศและเครื่องมือในการสื่อสารที่มีอยู่ มีการบันทึกหลักฐานและมีความชัดเจน เป็นที่รู้กันในทีมทั้งหมดอย่างเปิดเผย

2.4 ติดตามผลและส่งผลย้อนกลับ (Feedback) เป็นรายบุคคลได้ การประเมินผลและการพัฒนาสมาชิกของทีมในสภาพแวดล้อมแบบเสมือนค่อนข้างมีข้อจำกัด ผู้จัดการทีมงานต้องติดตามและประเมินผลในประเด็นต่าง ๆ เช่น ทักษะการถ่ายทอดแนวคิด ทักษะความเป็นผู้นำและทักษะการแก้ปัญหา อาจนำผลย้อนกลับจากผู้ใช้ผลงานเพื่อนำไปประเมินผลของทีมสิ่งจำเป็นที่ผู้จัดทีมต้องตระหนัก คือ ช่องทางการสื่อสารที่ค่อนข้างมีคุณสมบัติระดับสูง เช่น การประชุมทางไกลซึ่งสามารถให้ผลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพมาก เป็นต้น

3. คุณสมบัติของสมาชิก (Member) สมาชิกต้องมีทักษะทางด้านเทคนิคและความสามารถเฉพาะ เป็นผู้ชอบให้การช่วยเหลือและมีความสามารถในการทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. คำมั่นสัญญาร่วมกัน (Unified Commitment) แบ่งประเด็นออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ประเด็นการปฏิบัติให้สำเร็จในด้านคำมั่นสัญญา และประเด็นการปฏิบัติให้สำเร็จในด้านความเป็นปึกแผ่นหรือความสามัคคี การจะนำทีมงานไปให้ถึงเป้าหมายเดียวกันต้องมีการจัดการเกี่ยวกับสมาชิก โดยตระหนักถึงความสมดุลระหว่างความเป็นปึกแผ่นกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในทีมเสมือนจริงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดเป้าหมายของรายบุคคล และเป้าหมายของทีม

5. มาตรฐานภายในและการสนับสนุนภายนอก ทีมเสมือนจริงใช้มาตรฐานเดียวกับทีมงานแบบดั้งเดิม แต่แตกต่างกันในรายละเอียด เนื่องจากสมาชิกในทีมเสมือนจริงนั้นมีอิสระเพราะไม่ได้ทำงานกับทีมงานในเชิงกายภาพ จึงไม่ต้องมีการบริหารจัดการในทางกายภาพ การจัดการในทีมเสมือนจริงทำได้จากการดูผลรายงานของสมาชิกแต่ละคน ดังนั้นมาตรฐานที่ต้องจัดการ คือ การจัดการกับสมาชิกแต่ละคน ส่วนการสนับสนุนภายนอกหมายถึง ทรัพยากรและเงินทุน จำเป็นต้องพิจารณาเป็นรายบุคคล ได้แก่ ความรับผิดชอบในตัวงาน ความเชี่ยวชาญเฉพาะและการใช้เวลาในการทำงาน

6. บรรยากาศความร่วมมือ การร่วมมือกันต้องมีบรรยากาศของความไว้วางใจ ความไว้วางใจถือเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของสังคม เป็นผลโดยตรงกับกระบวนการปฏิสัมพันธ์ และกับหน่วยงาน

7. ภาวะผู้นำ ผู้นำต้องสร้างความสัมพันธ์กับสมาชิกในทีมก่อนจะเริ่มการร่วมงานกันในทีมเสมือนจริง ความสัมพันธ์ที่สำคัญที่สุดก็คือความไว้วางใจ มีการสร้างสรรค์ สร้างแรงจูงใจสร้างขวัญและกำลังใจ มีการตัดสินใจที่ดี และลดขั้นตอนกระบวนการระหว่างสมาชิกกับผู้นำ

Brefi Group (2010) ซึ่งเป็นบริษัทผู้ให้คำปรึกษาด้านการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ประเทศอังกฤษได้เสนอวิธีการสร้างทีมเสมือนจริงให้มีประสิทธิภาพสูงดังนี้

1. การก่อตั้งทีมงาน

2. การใช้จิตวิทยากับสมาชิก

3. ทักษะการติดต่อสื่อสาร

4. การวิเคราะห์กระบวนการทีม

5. วิสัยทัศน์ พันธกิจและผลประโยชน์ของงานที่ทำร่วมกัน

ผลงานของทีมงานต้องกำหนดรูปแบบไว้เป็นอย่างดี รวมทั้งกำหนดส่วนแบ่ง เป้าหมายและผลประโยชน์ให้สอดคล้องกับสมาชิกแต่ละรายและต้องคำนึงถึงสมาชิกที่รับผิดชอบงานหลายหน้าที่ด้วย

2.2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานแบบทีมเสมือนจริง

วราภา (2547) ได้วิเคราะห์และสรุปความต้องการเครื่องมือที่นำมาใช้ในทีมเสมือนจริงว่าควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ช่วยสนับสนุนการติดต่อสื่อสารทั้งในแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง

2. ให้พื้นที่ในการใช้ทำงานร่วมกันเพื่อให้ได้ผลงานที่กลุ่มต้องการ

3. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะ (Status) ต่าง ๆ ของสมาชิก เช่น กิจกรรมที่ทำอยู่ หรือช่วงเวลาที่จะออนไลน์ และสามารถร่วมสนทนากับทีมได้

4. มีลักษณะที่ช่วยในการตัดสินใจและช่วยในการบริหารโครงการต่าง ๆ ของทีม

Lewis and Shea (2001) ได้ออกแบบทีมเสมือนจริงเพื่อใช้ในการศึกษา โดยอธิบายว่าสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงและจำเป็นต้องสนับสนุนให้กับผู้เรียนมีอยู่ 2 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านเทคนิค คือ

สมาชิกจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยการประชุมทางไกลโดยใช้เสียง (Audio Conferencing) การประชุมทางไกลผ่านวีดีโอ (Video Conferencing) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ห้องสนทนา (Chat Room) กระดานสนทนา (Discussion Board, Smart Board, Web Board) ปฏิทินกลุ่ม (Group Calendar) และสิ่งที่จำเป็นอื่น ๆ และ (2) ด้านมนุษย์ คือ สมาชิกจำเป็นต้องเข้าใจและรู้เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีด้วยทีมเสมือนจริงซึ่งไม่อาจจะเผชิญหน้ากันได้ มีความแตกต่างกันทั้งในด้านเวลา ภาษา และวัฒนธรรม จึงได้พัฒนาโปรแกรมระบบ Intralearn ของมหาวิทยาลัย เมสซาชูเสส เพื่อการพัฒนาทีมเสมือนจริงดังนี้

1. เครื่องมือการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา ได้แก่

1.1 กระดานแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สมาชิกกลุ่มตอบข้อคำถามที่ถูกโพสท์โดยอาจารย์ผู้ควบคุม ผ่านเว็บไซต์ที่ได้พัฒนาโดยระบบ Intralearn

1.2 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การส่งจดหมายไปยังสมาชิกทุกคนในกลุ่มรวมทั้งอาจารย์ผู้ควบคุมทีมของแต่ละวิทยาเขตด้วย

2. เครื่องมือการสื่อสารแบบประสานเวลา ได้แก่

2.1 การสนทนา สมาชิกทุกคนจะต้องออนไลน์พร้อมกันเพื่อสื่อสารผ่านการพูดคุยโดยระบบจะบันทึกหลักฐานไว้ทั้งหมด

2.2 รายงานสถานการณ์ทำงานของทีมตอนกลางโครงการ (Mid-Project Team Status Report) เมื่อการทำงานผ่านไปครึ่งหนึ่งจะมีการประชุมร่วมกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเครือข่ายความเร็วสูงระหว่างวิทยาเขต

2.3 การนำเสนอเมื่อโครงการเสร็จ (Final Presentation) ผู้เรียนที่ทำงานร่วมกันต้องนำเสนอผลงาน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเครือข่ายความเร็วสูงระหว่างวิทยาเขต

2.4 ผู้สอนในแต่ละวิทยาเขตร่วมกันสรุปผลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

Wu, Andersson and Wilichowski (2004) ได้วิจัยด้านการพัฒนาโปรแกรมที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันบนเครือข่ายได้ในระยะไกลระหว่างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยโอส์ทโฟลด (Ostfold) ของประเทศนอร์เวย์ กับ นักศึกษามหาวิทยาลัยวิสมาร์ (Wismar) ของประเทศเยอรมัน โดยทำโครงการ แบบออนไลน์ด้วยโปรแกรมที่จัดไว้ให้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเครื่องมือ 5 ส่วน ดังนี้

1. Forum เป็นพื้นที่สำหรับฝากข้อความและตอบคำถาม
2. Diary เป็นพื้นที่สำหรับเป็นบันทึกทั่ว ๆ ไป
3. Meetings เป็นพื้นที่สำหรับบันทึกการประชุมและสนทนาต่าง ๆ
4. Files เป็นพื้นที่สำหรับไว้ฝาก งาน หรือรายงานต่าง ๆ
5. Hand-in เป็นพื้นที่สำหรับส่งงานที่ทำสำเร็จ

Duarte and Snyder (2006) ได้สรุปการดำเนินการจัดการในทีมเสมือนจริงผ่านเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารและทำงานร่วมกัน 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เวลาเดียวกัน สถานที่เดียวกัน แนะนำให้ประชุมร่วมกันแบบเผชิญหน้าทั้งในแบบออนไลน์ หรือทีมแบบดั้งเดิม

กรณีที่ 2 เวลาเดียวกัน สถานที่ต่างกัน แนะนำให้ใช้ระบบการประชุมทางไกลแบบใช้เสียงและวีดีโอ (Audio/Video Conference)

กรณีที่ 3 เวลาต่างกัน สถานที่เดียวกัน แนะนำให้ใช้ห้องสนทนา กระดานสนทนาหรือการส่งไฟล์บนเครือข่าย

กรณีที่ 4 เวลาต่างกัน สถานที่ต่างกัน สามารถใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือจดหมายเสียง (Voice Mail)

นอกจากนี้การเสนอเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ในทีมเสมือนจริงยังต้องคำนึงถึงความหลากหลายของปัจจัยที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ปัญหาที่เกิดจากความขัดข้องด้านเครือข่ายหรือการต้องการร่องรอยหลักฐานในการทำงาน ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวสมาชิกเองจึงจำเป็นต้องประยุกต์และจัดการเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้งานในทุก ๆ กรณี ตามเครื่องมือที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่อยู่ตลอดเวลาทั้งในแบบประสานเวลา (Synchronous Communication) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous Communication)

Stahl (2009) ได้ออกแบบและพัฒนาชุมชนการเรียนรู้แบบเสมือนขึ้น โดยเรียกโครงการนี้ว่า “VMT Project” (Virtual Math Teams) เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยเน้นด้านพีชคณิตและเรขาคณิต การออกแบบได้นำ Text Chat มาผนวกกับ Shared Whiteboard เพื่อเป็นเครื่องมือการทำงานกลุ่มแบบออนไลน์ ให้สามารถโต้ตอบกันผ่าน Text Chat และสนับสนุนการวาดรูปเพื่ออธิบายประกอบ ใน Shared Whiteboard เครื่องมือนี้เรียกว่า ConcertChat มีการเก็บ Logs Files ไว้เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ปัญหาหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมอ่านทวนซ้ำอีกครั้ง

จากการศึกษาข้างต้น รวมทั้งการวิเคราะห์ความต้องการจากองค์ประกอบ หลักการ และการจัดการทีมเสมือนจริงแล้ว สามารถสรุปหน้าที่หลักในส่วนการทำงานของระบบทีมเสมือนจริงดังต่อไปนี้

1. ส่วนจัดการพื้นที่ทำงานแบบออนไลน์ มีหน้าที่หลักในการจัดการสมาชิกกำหนดหน้าที่และบทบาทให้กับสมาชิก กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นให้กับสมาชิกแต่ละคน เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ระบบส่งข้อความ (Instant Messenger) ตารางเวลาของแผนงานโครงการ

2. ส่วนจัดการการสื่อสาร มีหน้าที่หลักในการให้บริการเครื่องมือสำหรับการทำงานร่วมกันทั้งในด้านการร่วมกันวางแผน ร่วมกันปรึกษาหารือ และร่วมกันแก้ปัญหา สำหรับเครื่องมือที่จัดให้

เป็นทั้งแบบแบบประสานเวลา ได้แก่ระบบส่งข้อความ การประชุมทางไกลโดยใช้เสียง การประชุมทางไกลโดยใช้วีดีโอ และแบบไม่ประสานเวลา ได้แก่ บล๊อค กระดานสนทนา (Discussion Board)

4. ส่วนควบคุมดำเนินการ มีหน้าที่หลักในการแจ้งเตือนอัตโนมัติให้กับทีมงานทราบตามแผนงานโครงการ มีหน้าที่หลักในการแจ้งผลการประเมินงานในแต่ละลำดับตามแผนงานโครงการ แจ้งเตือนและร้องขอในกรณีต่าง ๆ และมีศูนย์ความช่วยเหลือของโปรแกรม

5. ส่วนจัดการเอกสาร มีหน้าที่หลักในการจัดการด้าน เพิ่ม ลบ แก้ไขไฟล์งาน จัดพื้นที่สำหรับอัพโหลดไฟล์ และค้นหาไฟล์ชนิดต่าง ๆ

2.2.7 การบริหารจัดการทีมเสมือนจริง

กฤษณ์ (2543) อธิบายหลักการสำหรับการพัฒนาทีมงาน ซึ่งประกอบด้วย T-E-A-M ดังนี้

1. Trust หมายถึง เชื่อมั่น และเคารพความสามารถของคนในทีมตลอดจนมีพื้นฐานในการวางแนวทางเพื่อสร้างความสำเร็จที่เกื้อกูลกัน

2. Envision หมายถึง การสร้างพลังและมีเป้าประสงค์ร่วมกัน โดยเปลี่ยน ความเห็นส่วนบุคคลด้วยการรวมพลังและสร้างวิสัยทัศน์สู่ความสำเร็จของทีมร่วมกัน

3. Add on หมายถึง การต่อยอดความสามารถจากความคิดของผู้ร่วมทีม ถ้าทีมมีความหลากหลายและความแตกต่างก็จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และแนวนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการสร้างแนวทางสู่เป้าหมายที่วางไว้

4. Maturity หมายถึง การสร้างวุฒิภาวะในการประสานพลังของทีมให้เกิดการเจริญเติบโตและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา

Johnson and Johnson (1974) ได้เสนอหลักการที่สำคัญ 5 ประการ ในการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในทีมเสมือนจริงดังนี้

1. ความสัมพันธ์กันของสมาชิกเป็นไปในทางบวก หมายถึง สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน เป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคลโดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย สมาชิกควรได้รับการฝึกฝนทักษะ เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ ได้แก่ การสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น และการตัดสินใจแก้ปัญหา

5. กระบวนการกลุ่ม เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือสมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผน ตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

หลักการทั้ง 5 ข้อนี้ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดีและบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

Duarte and Snyder (2006) ได้อธิบายถึงหลักการสำหรับการสร้างทีมเสมือนจริงว่าทีมเสมือนจริงสามารถจัดการคุณสมบัติให้เหมือนกับทีมงานแบบดั้งเดิมได้ แต่ต้องดำเนินการดังนี้

1. สมาชิกในทีมงานจะทำงานแบบไขว้เวลา หรือไขว้สถานที่ หรือไขว้องค์กรกัน ในส่วนของการทำงานแบบไขว้สถานที่ อาจเป็นการทำงานร่วมกันแบบทางไกลและมีความแตกต่างกันในเรื่องของเวลา ซึ่งปัญหาก็คือการจัดการสื่อสารและทำงานร่วมกันในเวลาเดียวกัน โดยเฉพาะถ้าทำงานร่วมกันแบบข้ามประเทศด้วยแล้ว ก็จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างทางด้านภาษาวัฒนธรรมและสมรรถนะของเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารและทำงานร่วมกันด้วย

2. สมาชิกในทีมต้องสื่อสารเพื่อการแลกเปลี่ยนสารสนเทศ และต้องทำงานแบบร่วมมือกันเพื่อเป้าหมายหรือจัดการโครงการร่วมกันผ่านทางเทคโนโลยี นั่นคือจะต้องใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันได้ในส่วนของสมาชิกที่มาจากหลากหลายองค์กรซึ่งต้องรวมตัวทำงานเดียวกัน มีวัฒนธรรมองค์กรที่ไม่เหมือนกัน เทคโนโลยีที่ใช้ต่างกันการจัดการกับการสื่อสารและการกำหนดเป้าหมายร่วมกันจึงมีความยุ่งยาก

Duarte and Snyder ยังได้เสนอ 7 ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการพัฒนาทีมเสมือนจริง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. นโยบายด้านทรัพยากรมนุษย์ ควรสนับสนุนการทำงานในแบบเสมือนโดยต้องให้สอดคล้องกับการรับรู้ การสนับสนุน และผลตอบแทนที่สมาชิกจะได้รับเพื่อจูงใจให้ทำงานในทีมเสมือนจริง

2. การฝึกอบรม การศึกษาและการพัฒนาขณะปฏิบัติงาน การฝึกอบรมมีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้งานประสบผลสำเร็จ แม้ว่าจะมีเครื่องมือหรือรูปแบบที่ทันสมัย แต่ถ้าสมาชิกไม่รู้วิธีใช้ก็ไม่สามารถทำงานต่อไปได้ ดังนั้นจึงต้องเพิ่มส่วนของการฝึกอบรมแบบออนไลน์ หรือส่วนช่วยเหลือทางด้านเทคนิคต่าง ๆ ด้วย

3. มาตรฐานกระบวนการองค์กร และกระบวนการทีม โดยทั่วไปต้องประกอบด้วยการระบุความต้องการ การประมาณการค่าใช้จ่าย การจัดหาทรัพยากร การทำข้อตกลงหรือสัญญาการ วางแผนโครงการ การทำคู่มือเอกสาร การรายงานผล และการควบคุม

4. การใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการร่วมมือกันและการติดต่อสื่อสาร ซึ่งต้องคำนึงถึงเงื่อนไขในองค์กรเหล่านั้น ย่อมมีทุนเพียงพอ มีความน่าเชื่อถือ และมีเจ้าหน้าที่ดูแลด้านระบบสารสนเทศ สมาชิกมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีเป็นอย่างดี สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ทุกคน

5. วัฒนธรรมองค์กร เป็นสิ่งที่บุคคลในองค์กรได้ปฏิบัติกันมาจนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะองค์กร เกิดจากการเชื่อมโยง การผสมผสานกันระหว่างเจตคติของบุคคล ค่านิยม ความเชื่อ และการกระทำของบุคคล ของกลุ่ม ขององค์กร นโยบายและวัตถุประสงค์ขององค์กร เทคโนโลยี สภาวะของกลุ่มความสำเร็จขององค์กร จนเป็นที่ยอมรับของบุคคลในองค์กร

6. ภาวะผู้นำในการสนับสนุนทีมเสมือนจริง ภาวะผู้นำคือสิ่งที่จะนำสู่ความสำเร็จ สร้างมูลค่าให้กับทีมงานทั้งในด้านการติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ และทำประโยชน์บนความหลากหลาย

7. สมรรถนะของผู้นำทีมและสมาชิกของทีม

7.1 ผู้นำทีมต้องมีสมรรถนะดังนี้

7.1.1 สามารถควบคุมและจัดการสถานการณ์ต่าง ๆ

7.1.2 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสำหรับการสื่อสารและการทำงานแบบร่วมมือ

7.1.3 สามารถเป็นผู้นำได้ในสภาพแวดล้อมแบบไขว้วัฒนธรรมได้

7.1.4 สามารถช่วยเหลือในการพัฒนาและส่งผ่านให้กับสมาชิกในทีมได้

7.1.5 สามารถสร้างและคงความน่าเชื่อถือได้

7.1.6 สามารถเป็นผู้จัดการเครือข่ายได้ดีตามลำดับขั้น ในองค์กรได้

7.1.7 สามารถปรับปรุงกระบวนการให้เหมาะสมกับทีมได้

7.2 สมาชิกทีมต้องมีสมรรถนะดังนี้

7.2.1 มีความสามารถทางด้านเทคนิคและการพัฒนาโครงการ

7.2.2 สามารถทำงานแบบไขว้หน้าที่ ไขว้ลำดับขั้น และข้ามองค์กรได้

7.2.3 สามารถใช้งานเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารและการทำงานแบบร่วมมือได้

7.2.4 สามารถกำหนดขอบเขตส่วนบุคคลและจัดการเวลาได้

7.2.5 สามารถทำงานแบบไขว้วัฒนธรรมและไขว้หน้าที่กันได้

7.2.6 มีความตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

Lurey (2001) เสนอปัจจัย 5 ประการที่จำเป็นสำหรับการออกแบบทีมเสมือนจริง เพื่อให้ทีมงานประสบความสำเร็จดังนี้

1. ความสัมพันธ์ที่เข้มแข็งของสมาชิก ต้องกำหนดภารกิจและวัตถุประสงค์หลัก กำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ และทำความเข้าใจตนเองและเพื่อนสมาชิกในทีม สมาชิกต้องมี

ความเชื่อใจและไว้ใจกัน ในสภาวะการทำงานในสภาพแวดล้อมแบบเสมือน บางครั้ง อาจต้องพึ่งพากันทั้งในด้านเครือข่ายที่อาจมีปัญหาเกิดขึ้น หรือแม้แต่ปัญหาที่เกิดจากสภาวะทางอารมณ์ของสมาชิกเองในการจัดสรรให้สมาชิกได้มีโอกาสเผชิญหน้ากันจึงมีความสำคัญมากที่จะสร้างความเข้มแข็งด้านความสัมพันธ์ของสมาชิกได้ดี

2. การจัดกระบวนการทีมที่สร้างสรรค์ กระบวนการทีมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างถูกต้อง ลดปัญหาความสับสนและปัญหาความขัดแย้งของสมาชิกหัวหน้าทีมจึงต้องสละเวลาอย่างเพียงพอที่จะร่วมจัดการในขั้นการออกแบบกระบวนการโดยสามารถตั้งคำถามในการออกแบบได้ดังนี้

2.1 มีกระบวนการอะไรที่จะสามารถบริหารจัดการ การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ของทีมได้

2.2 มีกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการติดตามปัญหา และการจัดการองค์ความรู้ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินการทีมงานหรือไม่

2.3 มีรายการแสดงความก้าวหน้าเพื่อติดตามประสิทธิภาพการจัดการของทีมงานหรือไม่

3. กลยุทธ์การสรรหาทีมงานที่มีประสิทธิภาพ เป็นกลยุทธ์ที่สร้างโอกาสแห่งความสำเร็จให้กับทีมเสมือนจริงเป็นอย่างมากโดยต้องพิจารณาตามความถนัดและความสามารถในการปรับตัวเพื่อการทำงานในสภาพแวดล้อมแบบการกระจายงานได้ สามารถทำงานผ่านเทคโนโลยีซึ่งบางทีอาจจะเกิดความเบื่อหน่าย และเหน็ดเหนื่อยต่อการปฏิสัมพันธ์ สิ่งสำคัญที่สุดในทีมเสมือนจริงคือการทำงานหรือทำอย่างไรก็ได้ร่วมกันเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไป

4. การสนับสนุนจากผู้บริหาร สามารถทำให้ทีมงานมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงไปได้ นอกเหนือจากกระบวนการจัดการหรือนโยบายขององค์กร จะสามารถเข้าใจได้ใน 3 ประเด็น คือ การบริหารในด้านทีมเสมือนจริงนั้นจะใช้นโยบายการบริหารแบบควบคุมเบ็ดเสร็จ ไม่ควรไว้ใจบุคคลที่ทำงานไกลกันมาก (มุมมองผู้บริหาร) หรืออีกประเด็นคือการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับกระบวนการทีมตามวัตถุประสงค์ และจัดเตรียม กระบวนการแนวทางปฏิบัติ คอยสนับสนุนและควบคุมให้ทีมงานทำงานในสภาวะแวดล้อมแบบนี้จนสำเร็จ ในประเด็นสุดท้ายคือมีของรางวัลจำพวกค่าตอบแทนต่าง ๆ

5. การใช้รูปแบบการสื่อสารที่เป็นทางการและการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง หัวใจของทีมเสมือนจริงคือการสื่อสารที่เป็นทางการและการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง หากไม่มีเทคโนโลยีแล้ว จะไม่สามารถพัฒนาพื้นที่ทำงานให้กับทีมเสมือนจริงได้ กล่าวคือระบบสารสนเทศมีความสำคัญยิ่งต่อระบบทีมเสมือนจริง ตัวอย่างเทคโนโลยีที่ใช้บ่อย ๆ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จดหมายเสียง (Voice Mail) ซึ่งเทคโนโลยีขั้นสูงไปกว่านั้นคือ การประชุมทางไกลโดยใช้วีดีโอ และโปรแกรมประยุกต์การทำงานแบบกลุ่ม (Groupware Applications)

2.3 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2.3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Cusin (1996) ได้อธิบาย ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (The Creative Problem Solving) ว่ามีวิธีในการค้นหาคำตอบที่แตกต่างออกไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป และมีความสลับซับซ้อน โดยเฉพาะวิธีการในการแก้ปัญหาที่ได้คิดค้นไว้หลายทางนั้นจะมีทางเลือกใดที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด หรือถูกต้องที่สุดในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้นได้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ (1) การพิจารณาถึงประเด็นของปัญหา (2) การวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับปัญหานั้น (3) การหาทางเลือกนั้นไว้หลายทาง (4) การเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด (5) การปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้เลือกไว้ และ (6) การประเมินผลลัพธ์ที่เกิดจากการเลือกทางเลือกนั้น

Olson (1986) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางการคิดของมนุษย์ในการแสวงหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหา จากการคิดที่มีระบบการคิดที่เกิดจากการหยั่งรู้ได้เอง เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลาย ๆ ทักษะที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกจนชำนาญ เช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะทางการกีฬา โดยอาศัยทั้งความสามารถเฉพาะตัวและการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

สมศักดิ์ (2537) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นทุติยภูมิ คือ มีการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย ได้จากการคิดสร้างสรรค์ ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ ซึ่งเป็นความคิดขั้นปฐมภูมิ แล้วจึงพิจารณานำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในขั้นทุติยภูมิ

ประสาร (2537) กล่าวว่า การแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นการคิดที่มุ่งคิดค้นหาคำตอบและวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มีคุณค่าและประโยชน์ประกอบด้วยความคิดเอกนัยและอเนกนัยในรูปแบบและวิธีที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถทางความคิดที่มีกระบวนการครบวงจรจนได้คำตอบ

ศศิรัศม์ (2540) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ ความสามารถทางการคิดหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วยความคิดเอกนัยที่ อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และเอกนัยจากการคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นทุติยภูมิที่มีลักษณะเป็นกระบวนการครบวงจรที่สามารถพัฒนาได้ มีความแตกต่างจากการแก้ปัญหาตามปกติ คือ มีการนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ นอกเหนือไปจากการหาวิธีแก้ปัญหาด้วยการรวบรวมความรู้และประสบการณ์เดิม เป็นการคิดที่มีขั้นตอนและมีลักษณะเป็นกระบวนการ

ศศิกานต์ (2543) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการในการคิดหาคำตอบ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา ซึ่งมีความแตกต่างจากการคิดปัญหาตามปกติ คือ การแสวงหาแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่ง

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นี้เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นได้

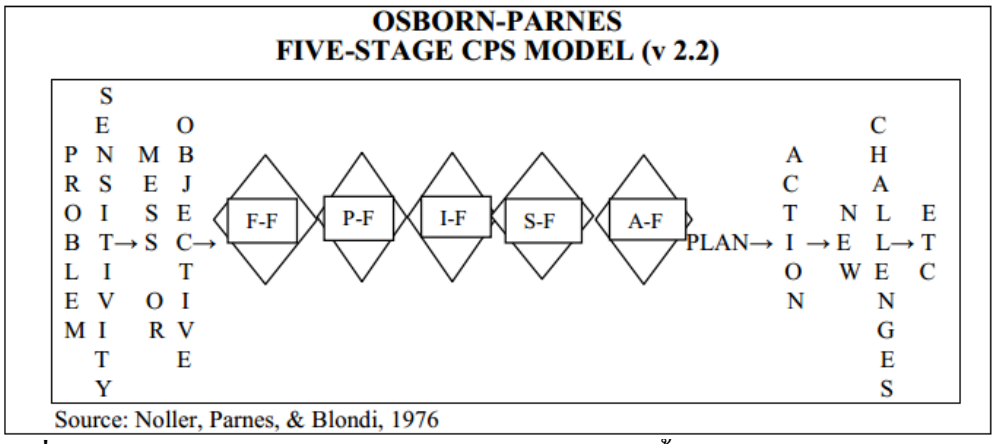
สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป ซึ่งจะเป็นวิธีการการแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย เป็นกระบวนการทางความคิดที่ประกอบด้วยความคิดเอกนัยจากความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัยจากความสร้างสรรค์ ซึ่งส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม ทำให้ได้ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่คิดค้นไว้หลาย ๆ ทาง และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่มุดอย่างมีเหตุผลในสถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2.3.2 ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก มีงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการดังกล่าว อย่างไรก็ตามเนื่องมาจากปัญหาต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนของโลกปัจจุบัน ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับเด็กในสังคมยุคนี้ การคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สามารถจะพัฒนาได้ตั้งแต่ยังเล็กการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้นสามารถสอดแทรกไปได้ในทุกบริบทแห่งการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาทั้งความรู้และทักษะ หากผู้เรียนไม่มีความคิดสร้างสรรค์แล้วเมื่อได้พบกับปัญหาจะไม่สามารถที่จะคิดหาวิธีแก้หรือหาทางออกทั้งยังไม่สามารถเชื่อมโยงทักษะต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาส่วนตัวและปัญหาในการประกอบอาชีพในอนาคตได้

รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้นได้มีมากกว่า 50 ปี โดยออสบอร์สเป็นผู้สร้างแบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ชื่อว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) เป็นคนแรกแล้วนักวิชาการและสถาบันการศึกษาได้พัฒนารูปแบบกระบวนการนี้ขึ้น ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำกระบวนการนี้มาใช้ในการศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษา (Treffinger, 1995)

จากการคิดค้นในเบื้องต้นออสบอร์นได้พยายามที่จะพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่มีความยากและซับซ้อนมากขึ้น (Osborn, 1953) โดยเขาเป็นนักวิจัยคนหนึ่งที่เชื่อว่าทุกคนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนได้ และกลางปี ค.ศ. 1950 เขาได้ร่วมงานกับ Sidney Parnes ซึ่งนับเป็นหนึ่งผู้เริ่มต้นคิดค้นเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ นักการศึกษาทั้งสองท่านนี้ได้พัฒนาแบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน โดยถือเป็นต้นฉบับของแบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ดังแสดงในแผนภาพ



ภาพที่ 2-1 โมเดลกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ขั้นตอนของออสบอร์นและพาร์น (Noller, Parnes, and Blondi, 1976)

Osborn (1963) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นวิธีการค้นหาคำตอบของปัญหาต่าง ๆ ที่มีความสลับซับซ้อน และทำให้สามารถค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนค้นหาความจริง (F-F=Fact Finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามต่าง ๆ โดยเป็นคำถามว่า ใคร อะไร เมื่อไหร่ ที่ไหน ทำไม และอย่างไร

ขั้นการค้นหาปัญหา (P-F=Problem Finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบสาเหตุทั้งหลายของปัญหาแล้วจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกสาเหตุที่สำคัญเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

ขั้นการค้นหาความคิด (I-F=Idea Finding) เป็นขั้นการระดมความคิดเพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุดอย่างอิสระไม่มีการปิดกั้นความคิด ไม่คำนึงด้านความเหมาะสมหรือความเป็นไปได้ในขั้นตอนนี้ เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายมากที่สุด

ขั้นการค้นหาคำตอบ (S-F=Solution Finding) เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด จากวิธีการที่หามาได้ในขั้นที่ 3 โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (A-F=Acceptance Finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำวิธีการเลือกที่เลือกไว้แล้วนั้นไปใช้ได้จริง

ต่อมา Isaksen and Treffinger ได้พัฒนาและประยุกต์แบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบดั้งเดิมจาก 5 ขั้นตอน เป็น 6 ขั้นตอน โดยเพิ่มสภาพปัญหา (Mess-Finding) เข้าไปเป็นส่วนแรกของแบบแผนในปี 1985 (Isaksen and Treffinger, 1985) และยังได้เปลี่ยนชื่อขั้นการค้นหาความจริง (Fact-Finding Stage) เป็นขั้นการค้นหาข้อมูล(Data-Finding) และได้แบ่งกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ (1) การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยคือ การค้นหาสภาพปัญหา (Mess-

Finding) การค้นหาข้อมูล (Data-Finding) การค้นหาปัญหา (Problem-Finding) (2) การคิดหนทางแก้ปัญหา (Generating Idea) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยคือ การค้นหาความคิด (Idea-Finding) (3) การวางแผนปฏิบัติงาน (Planning for Action) ประกอบด้วยส่วนย่อยคือ หาหนทางแก้ปัญหา (Solution-Finding) การค้นหาการยอมรับ (Acceptance-Finding) (Isaksen and Treffinger, 1985) แผนภูมิด้านล่างนี้ได้แทนแบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้นโดย Isaksen และ Treffinger ในปี 1985 ซึ่งแบบแผนดังกล่าวได้ปรับจากเดิมซึ่งเป็นของ Osborn และ Parnes

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชั่น 3 (Creative Problem Solving v. 3.0)		
การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Phase)	**ความไวต่อปัญหา (Problem Sensitive)**	**การคิดแบบเอกนัย (Convergent Phase)**
ค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ ตามบทบาทและสถานภาพโดยพยายามเปิดประสบการณ์และมองว่าการแก้ปัญหาเป็นการสร้างโอกาส	**1.สภาพปัญหา (Mess-Finding)**	ยอมรับสภาพปัญหาและมองว่าเป็นหน้าที่ของตนที่จะหาทางแก้ไข
เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาโดยมองจากหลาย ๆมุมมองและเก็บข้อมูลทั้งในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้สึกของผู้เกี่ยวข้อง	**2.ค้นหาข้อมูล (Data-Finding)**	ให้คำนิยามและวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญ
พยายามคิดค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด	**3.ค้นหาปัญหา (Problem Finding)**	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด
คิดหาวิธีการหรือหนทางแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้	**4.ค้นหาความคิด (Idea Finding)**	เลือกความคิดที่น่าสนใจหรือความคิดที่จะสามารถที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายได้
คิดหาเกณฑ์ที่จะนำมาซึ่งการประเมินความคิดที่ได้จากขั้นตอนที่แล้ว	**5.ค้นหาวิธีแก้ไขปัญหา (Solution Finding)**	เลือกเกณฑ์ที่ได้มาตรฐานพอที่จะสามารถคัดเลือกความคิดได้ดีที่สุดได้
อธิบายถึงทรัพยากรที่ต้องใช้และที่มีอยู่เพื่อรองรับการดำเนินการแก้ปัญหา	**6.ค้นหาการยอมรับ (Acceptance Finding)**	เจาะจงวิธีการแก้ปัญหาและวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา
	ปัญหาใหม่ (New Challenges)	

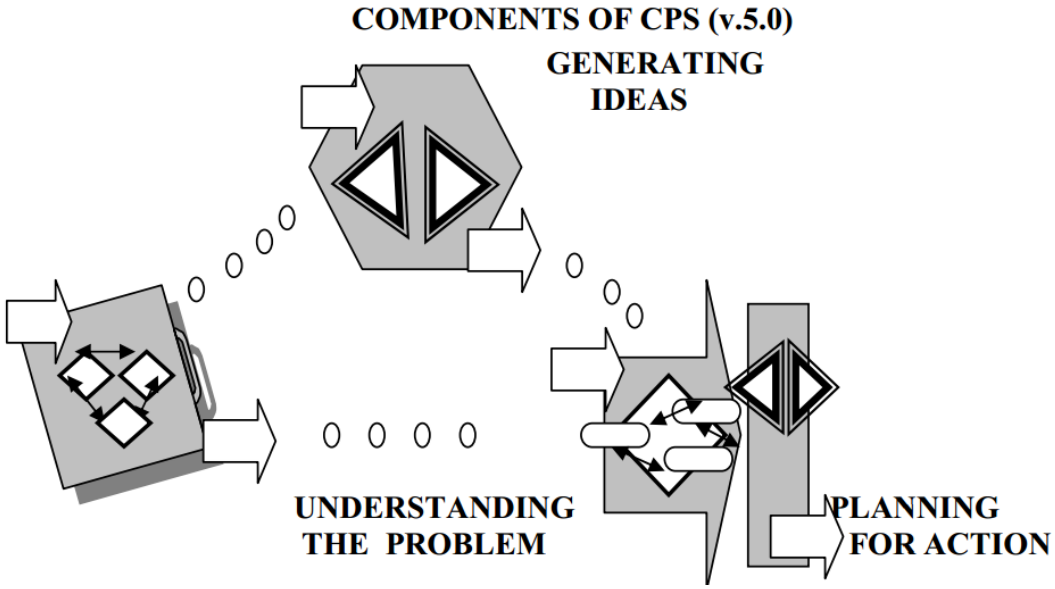
ภาพที่ 2-2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 3 (CPS Version 3.0) (Isaksen & Treffinger, 1985)

เนื่องจาก Isaksen และ Treffinger ได้แบ่งกระบวนการแก้ปัญหาเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ เพื่อง่ายในการนำไปใช้จึงได้มีการปรับแผนภูมิให้ง่ายขึ้น (Isaksen and Treffinger, 2004) ดังแผนภาพ 2-3

องค์ประกอบและขั้นตอนในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 4.0 (CPS Components and Stages v. 4.0)	
ทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem)	
1. สภาพปัญหา (Mess-Finding)	ค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหา สร้างเป้าหมายแบบกว้าง ๆ เพื่อจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา
2. ค้นหาข้อมูล (Data-Finding)	พิจารณาถึงรายละเอียด มองสภาพปัญหาโดยรอบด้าน พิจารณาข้อมูลสำคัญที่จะนำไปสู่การนิยามปัญหา
3. คัดเลือกปัญหา (Problem Solving)	พิจารณาปัญหาและคัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด
ก่อกำเนิดความคิด (generating idea)	
4. ค้นหาความคิด (Idea Finding)	พยายามคิดหาทางแก้ปัญหาให้มีความหลากหลายและแปลกใหม่ นิยามเป้าหมายที่จะเป็นไปได้สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา
วางแผนปฏิบัติงาน (planning for action)	
5. หาหนทางแก้ปัญหา (Solution-Finding)	- คิดพัฒนาเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการคัดเลือกและกลั่นกรองเป้าหมายให้เป็นไปได้มากที่สุด - เลือกเกณฑ์และประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหา
6. การค้นหาการยอมรับ (Acceptance-Finding)	- พิจารณาด้านทรัพยากรที่จะช่วยสนับสนุนส่งเสริมและเอื้อต่อการแก้ปัญหา - วางแผนแก้ปัญหา

ภาพที่ 2-3 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 4 (CPS Version 4.0) (Treffinger and Isaksen, 1992)

ต่อมาภายหลังมีการปฏิรูปทางการศึกษาจึงได้มีการปรับแบบแผนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้มีความยืดหยุ่นตามลักษณะส่วนบุคคล โดยได้กำหนดกรอบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบหลวม ๆ แต่ละบุคคลสามารถปรับให้เข้ากับแบบของตนเอง (Brooks and Brooks, 1993) ซึ่งแบบแผนนี้จะช่วยให้ง่ายต่อการปฏิบัติมากยิ่งขึ้น แผนภาพจะประกอบไปด้วยส่วนของปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการคิด (Cognitive Processes) และผลผลิต (Outputs) จากแผนภาพจะเห็นได้ว่าแต่ละส่วนจะไม่กำหนดขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาแต่จะให้ผู้ใช้ปรับโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาของตนเอง (Isaksen and Treffinger, 2004)

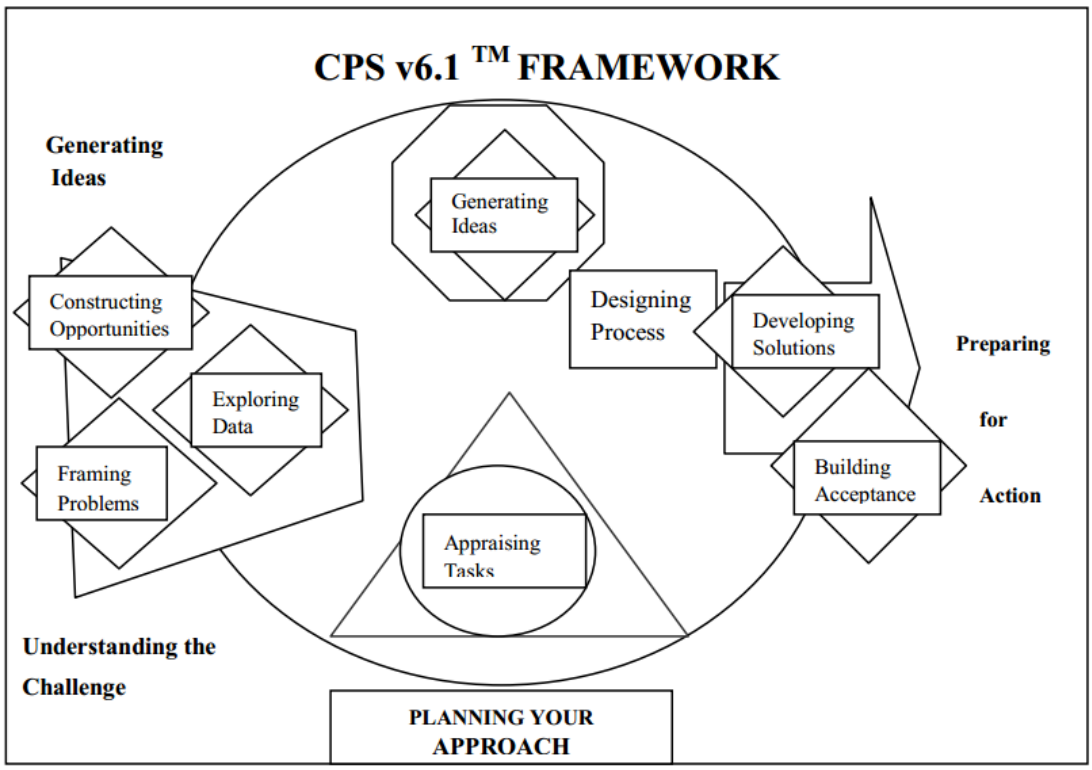


ภาพที่ 2-4 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 5 (CPS Version 5.0) (Isaksen et al., 1992)

ในปี 2000 Isaksen, Dorval และTreffinger ได้ทำการปรับเปลี่ยนภาษาในแบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยได้แยกส่วนประกอบของขั้นตอนการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจ (Understanding the Challenge) เป็น 3 ส่วน คือ การสร้างโอกาสที่เหมาะสม (Constructing Opportunities) การค้นพบข้อมูล (Exploring Data) และการกำหนดกรอบปัญหา (Isaksen and Treffinger, 2003)

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา แบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้มีพัฒนาการมาจนถึงทุกวันนี้เป็นแบบที่ 6 (Version 6) ซึ่งได้พัฒนามาจากรากฐานทฤษฎี 5 ทฤษฎี ซึ่งมีความเชื่อ 5 ประการ (1) ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวทุกคน (2) เราสามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ออกมาได้อย่างมากมายหลายรูปแบบ (3) ความคิดสร้างสรรค์มักจะขึ้นอยู่กับความสนใจ ความชอบและลักษณะเฉพาะตัวของบุคคล (4) คนเราสามารถทำงานโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์โดยผลิตงานให้มีความต่างและความหมาย (5) การประเมินคุณค่าและการคิดไตร่ตรองของแต่ละบุคคลนั้นมาจากกรอบของการอบรมและการสอน ความเป็นตัวของตัวเองสามารถทำได้ดีกว่าในด้านของความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานและความรู้สึกผ่อนคลายจะช่วยเพิ่มสมรรถนะของความคิดสร้างสรรค์ (Treffinger, 2004)

แผนภูมิด้านล่างนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก และ 6 ขั้นตอนย่อยซึ่งเป็นแบบแผนที่มีความยืดหยุ่นและเหมาะกับทุกสภาพปัญหา (Isaksen, Dorval and Treffinger, 2004)



ภาพที่ 2-5 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เวอร์ชัน 6.1 (CPS Version 6.1) (Isaksen, Dorval and Treffinger, 2000)

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามโมเดลที่ได้พัฒนาขึ้นโดย Isaksen, Dorval และ Treffinger (2004) นี้สามารถแบ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาได้ 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา (Inderstanding the Problem) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทำความเข้าใจในปัญหา ในกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้นการที่เราเข้าใจปัญหาที่แท้จริงหรือรู้ทั่วถึงบริบทของปัญหาก็จะเป็นกุญแจทำให้สามารถหาหนทางแก้ไขปัญหานั้นได้โดยง่าย (Isaksen et al., 1992) จากการที่ได้มีการปรับเพิ่มโมเดลกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในปี 2003 เหล่าผู้วิจัยได้เปลี่ยนชื่อจาก Understanding the Problem เป็น Understanding the Challenge (Treffinger, Isaksen and Dorval., 2003) ในขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดตามมาจากการแกปัญหา บุคคลที่เกี่ยวข้อง สภาพแวดล้อม และทางเลือกเกี่ยวกับระเบียบแบบแผนในการแก้ปัญหา หากได้ทราบถึงรายละเอียดดังที่กล่าวมาก็ถือว่าประสบความสำเร็จในเบื้องต้นแล้ว

ขั้นที่เกิดขึ้นใหม่ในองค์ประกอบนี้คือการค้นหาสภาพปัญหา (Mess-Finding) Treffinger (1995) ได้กล่าวว่าสภาพปัญหา (Mess) นั้นเป็นได้ทั้งปัญหาใหญ่และปัญหาเล็ก ๆ เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาได้ประสบเองซึ่งอาจเป็นสถานการณ์ที่มีความสับสนวุ่นวาย ซึ่งมีหลายภาระงานที่ต้องทำในขั้นนี้ และจึงค่อนข้างมีปัญหาในด้านการปฏิบัติในขั้นนี้ (Isaksen et al., 1992) ดังนั้นจึงมีการ

ปรับขั้นตอนในองค์ประกอบนี้ในปี 2003 ผลก็คือปัจจุบันก็ได้เปลี่ยนขั้นค้นหาสภาพปัญหา (Mess-Finding) เป็นขั้นสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) ผลของการเปลี่ยนจากการค้นหาสภาพปัญหาเป็นการสร้างโอกาสนั้นทำให้ผู้แก้ปัญหารู้สึกมีพลังและมองในด้านบวกทั้งยังมีกำลังใจ มีความมั่นใจและมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น (Treffinger, Isaksen and Dorval, 2003)

ขั้นที่ 2 ขององค์ประกอบนี้ คือ การรวบรวมข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความพึงพอใจ ข้อยืนยัน ข้อขัดแย้ง และพิจารณาบริบทโดยรอบ ในขั้นนี้ตั้งชื่อว่า การค้นหาข้อมูล (Data Finding) ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูล คือ ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร และทำไม เพื่อให้ได้ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ความกระจ่างเกี่ยวกับบริบทของปัญหา ในขั้นนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมเกี่ยวกับขอมูลและสารสนเทศ ทำความเข้าใจ และความรู้สึก ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจปัญหามากขึ้น (Isaksen et al., 1992) โดยรวมแล้วในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องหาข้อมูลและพยายามจำแนกประเภทหรือจัดกลุ่มข้อมูล (Convergent) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิผลต่อการแก้ปัญหามากที่สุด (Treffinger, 1995) ขั้นนี้ได้ชื่อว่าเป็นขั้น การสำรวจข้อมูล (Exploring Data) ซึ่งจะทำให้ผู้แก้ปัญหาไม่ไขว้เขวในการเข้าใจเกี่ยวเป้าหมายและสถานการณ์ที่เป็นอยู่ (Treffinger, Isaksen and Dorval, 2003)

ขั้นตอนที่ 3 ขององค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหาในโมเดลกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ การค้นหาปัญหา (Problem Finding) อ้างถึง Isaksen และคณะ (1994) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ให้มีการเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด โดยออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาผู้แก้ปัญหาได้อย่างเฉพาะเจาะจงและกระตุ้นสถานการณ์ปัญหาให้มีความเด่นชัดยิ่งขึ้น ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ต้องพยายามคิดแบบอเนกนัย (Divergent) โดยเฉพาะคำถามต้องถามในลักษณะเชิงบวกซึ่งกระตุ้นการตอบ เช่น แนวทางที่ควรจะเป็นคืออะไร หรือ ควรจะเป็นอย่างไร ปัจจุบันนี้ได้ให้ชื่อใหม่ว่าเป็นขั้น กำหนดกรอบของปัญหา (Framing Problem) ในขั้นนี้จะอนุญาตให้ผู้แก้ปัญหาได้พูดถึงสภาพปัญหาด้วยความกระตือรือร้นที่จะหาทางแก้ไขและกระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาต่อไป (Treffinger, Isaksen and Dorval, 2003)

2. การก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas) องค์ประกอบที่ 2 ของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก็คือขั้นตอนแห่งการ ก่อกำเนิดความคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจากขั้นที่ผ่านมาซึ่งแตกต่างจากทุกขั้นตอนขององค์ประกอบด้านการทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) อ้างถึง Isaksen และคณะ (1994) ซึ่งได้กล่าวถึงขั้นนี้ไว้ว่าเป็นขั้นที่ต้องการความคิดที่มีความหลากหลาย ใหม่ และ เป็นความคิดที่ไม่ธรรมดาทั่วไปเพื่อนำมาในการแก้ปัญหา บางครั้งมีการเข้าใจผิดว่าขั้นนี้เป็นระดมสมอง (Brainstorming) ในองค์ประกอบนี้ใช้เพื่อจะกำหนดเกี่ยวกับแนวทางที่จะเป็นไปได้และแนวทางที่คาดหวังว่าพอจะเป็นไปได้ (Treffinger, Isaksen and Dorval, 2003) ในขั้นนี้จะใช้คำถามในลักษณะที่เปิดกว้างไม่มีการกำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้าเรียกขั้นนี้ว่า การค้นหาความคิด (Idea-Finding) นี่เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้

ความคิดแบบอเนกนัย (Divergent) อีกขั้นหนึ่งซึ่งต้องการความคิดคล่องแคล่ว คือคิดหาคำตอบให้ได้ปริมาณมาก (Fluent Thinking - Producing Many Options) คิดยืดหยุ่น คือ การคิดได้หลาย ๆ รูปแบบ (Flexible Thinking-Variety of Options) คิดริเริ่ม คือ คิดแปลกใหม่ ไม่ธรรมดา ไม่ซ้ำใคร (Original Thinking-Unusual Options) และความคิดละเอียดลออ คือ คิดให้ได้รายละเอียดสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น (Elaborative Thinking-a Number of Detailed Options) ซึ่งในการคิดแบบอเนกนัย (Divergent) นี้ต้องตามมาด้วยการคิดแบบเอกนัย (Convergent) ผลจากการคิดแบบอเนกนัย (Divergent) จะต้องมาทำการจัดกลุ่มเพื่อพิจารณาและเลือกความคิดที่เป็นไปได้มากที่สุด (Treffinger, 1995) ซึ่งในขั้นนี้ได้ชื่อว่า ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating ideas) จุดเด่นของขั้นนี้คือการที่ได้ขยายความคิดโดยการคิดในกรอบ (Inside the Box) และการคิดนอกกรอบ (Outside the Box) (Treffinger, Isaksen and Dorval, 2003)

3. วางแผนการดำเนินงาน (planning for action) องค์ประกอบหลักซึ่งเป็นอันดับสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก็คือการเตรียมการและพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาเพื่อที่จะได้แนวปฏิบัติในการดำเนินการ ซึ่งผลผลิตจากขั้นตอนนี้คือ แผนการทำงานเพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Isaksen et al., 1992) อ้างถึง Treffinger (1995) เขาได้กล่าวไว้ว่าความใหม่และความแปลกนั้นจะไม่มีความหมายหากเป็นสิ่งที่คิดแล้วไม่สามารถทำได้ ในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วย ค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา (Solution Finding) และค้นหาการยอมรับ (Acceptance Finding)

การค้นหาวิธีแก้ปัญหา (Solution Finding) คือ การวิเคราะห์ ให้คำนิยามและปรับให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น (Isaksen et al., 1992) และต้องอาศัยการพิจารณา ตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลักสำคัญขององค์ประกอบนี้ คือ การกลั่นกรองบนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ การคัดเลือกทางเลือกที่สามารถจัดการได้และมีประสิทธิภาพต่อผลงานมากที่สุด (Treffinger, 1995) อ้างถึง Treffinger และคณะ (2003) จุดเด่นของขั้นนี้คือให้ผู้แก้ปัญหาเลือกเครื่องมือที่สามารถปฏิบัติได้โดยการคัดเลือกความคิดที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและดีที่สุด

ขั้นที่เหลือของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ ขั้นการค้นหาการยอมรับ (Acceptance Finding) คือการหาข้อสนับสนุน ข้อโต้แย้ง เพื่อให้ได้วิธีการในการแก้ปัญหา ข้อสนับสนุนการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหานั้นต้องพิจารณาจาก บุคคล สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ หรือเวลาที่จะช่วยสนับสนุนให้แผนการดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ หากผู้แก้ปัญหาไม่พิจารณาด้านทรัพยากรที่เอื้อต่อการแก้ปัญหาก่อนก็อาจเป็นอุปสรรคในการที่จะดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป อ้างถึง Isaksen และคณะ (1994) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าขั้นนี้ไม่ใช่เพียงแต่การสร้างแผนการแก้ปัญหาเท่านั้นแต่ต้องหมายรวมถึงการบริหารจัดการให้ดำเนินงานต่าง ๆเป็นไปตามแผนด้วย ต้องมีการเชื่อและปฏิบัติตามแผน มีการประชุม และให้ข้อสนับสนุนรับรองวิธีการแก้ปัญหา

4. การประเมินงานและผลงาน (Appraising Tasks) กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้นมีประสิทธิผลและมีความยืดหยุ่นเพื่อช่วยในการเลือก และประยุกต์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา แต่อย่างไรก็ตามขั้นตอนต่าง ๆในกระบวนการนี้ใช่ว่าจะเหมาะสมกับทุกสถานการณ์ความต้องการหรือว่าทุกโอกาสเสมอไป และจะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรหากยึดติดกับทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปรับให้เหมาะสมกับ บุคคล ประเภทของปัญหา หรือ สถานการณ์ (Isaksen et al., 1992)

การประเมินคือส่วนที่เพิ่มเติมใน เวอร์ชัน 6.1 ของโมเดลกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ซึ่งผู้แก้ปัญหาสามารถที่จะทำตามความคิดโดยปรับวิธีการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ โดยขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นที่อนุญาตให้ผู้แก้ปัญหาประยุกต์ขั้นตอนให้เป็นของตนเองได้ (Treffinger, Isaksen and Dorval, 2003)

Osborn and Parnes (1966) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันออกไป มีความสลับซับซ้อน และค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นได้ และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น แบ่งเป็น 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact Finding) เป็นขั้นตอนรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น จากการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วย ใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม และอย่างไร

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลายของปัญหา แล้วจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเลือกมูลเหตุที่สำคัญที่สุด เป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 การค้นหาความคิด (Idea Finding) เป็นขั้นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หามาได้ในขั้นที่ 3 โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances Finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าวิธีการที่เลือกไว้แล้วนั้น นำไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น

Davis (1983) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ว่าเริ่มต้นด้วย การมีปัญหาที่เรียกว่า ความยุ่งเหยิง (Mess) แบ่งออกเป็นขั้น ๆดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact Finding) ในขณะที่เกิดปัญหา ทำให้ความวิตกกังวล ก็ต้องพยายามหาข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อทำให้ทราบว่าปัญหานั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem Finding) จากขั้นที่ 1 เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาแล้ว ในขั้นนี้จะพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลาย เลือกมูลเหตุที่สำคัญเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

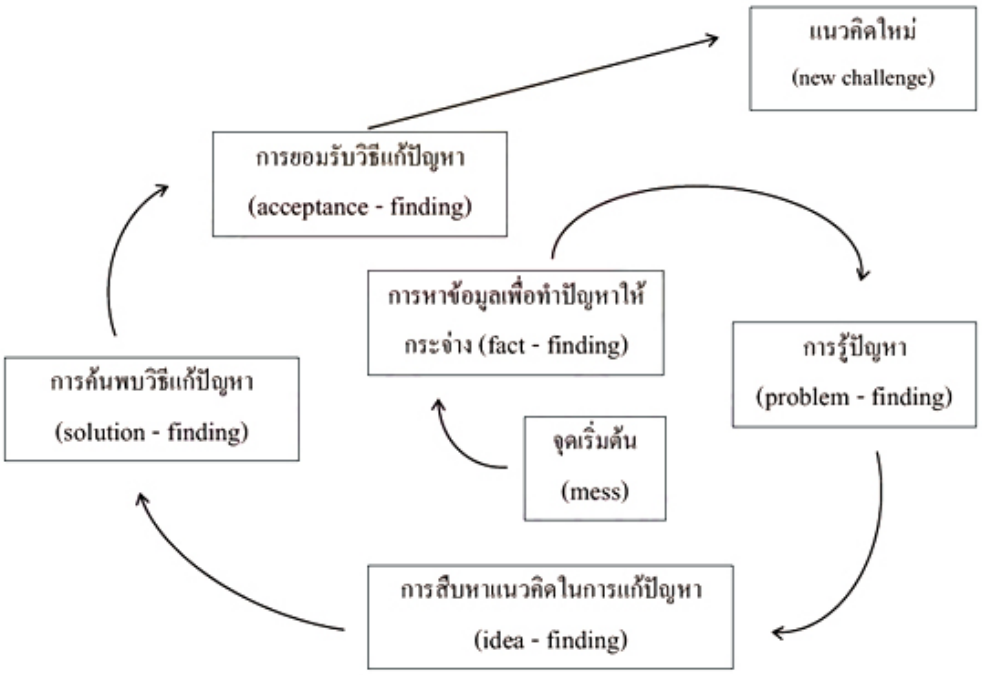
ขั้นที่ 3 การค้นหาความคิด (Idea Finding) เมื่อได้ประเด็นปัญหาจากขั้นที่ 2 แล้ว ในขั้นนี้เป็นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution Finding) เป็นขั้นของการพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่หามาได้ในขั้นที่ 3 โดยเริ่มแรกจะต้องหาหลักเกณฑ์ในการเลือก เช่น ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นต้น เมื่อได้หลักเกณฑ์แล้ว ก็นำไปพิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances Finding) ขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด จากขั้นที่ 4 มาพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งการเผยแพร่ความคิดนั้นให้ผู้อื่นลองปฏิบัติ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับ

Torrance (1962) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง
2. การรู้ปัญหา
3. การสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา
4. การค้นพบวิธีแก้ปัญหา
5. การยอมรับวิธีแก้ปัญหา แล้วจึงนำไปสู่การค้นพบที่จะทำให้เกิดแนวคิดใหม่ หรือสิ่งใหม่ต่อไป ที่เรียกว่า New Challenge



ภาพที่ 2-6 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1962)

สรวงสุดา (2545) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนด การตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร มุ่งเน้นการคิดคล่อง

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา ได้แก่ การพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลาย จัดลำดับวามสำคัญ และเลือกมูลเหตุที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข มุ่งเน้นการคิดยืดหยุ่น

ขั้นที่ 3 การค้นหาความคิด ได้แก่ การระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ เน้นปริมาณ ไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้ เป็นการมุ่งเน้นการคิดริเริ่ม

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ ได้แก่ กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่ามีเหตุผล บอกข้อดี ข้อเสีย ของวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น เป็นการมุ่งเน้นการคิดยืดหยุ่น

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอบรับ ได้แก่ บอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น เป็นการมุ่งเน้นการคิดละเอียดลออ

2.3.3 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มุ่งหาคำตอบหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่สนองตอบต่อความต้องการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หัวใจสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ การได้แนวคิดที่มีความแปลกใหม่ จำนวนหลากหลายที่ทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม มีผลการวิจัยที่แสดงว่า แม้มนุษย์มีความสามารถพื้นฐานในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แต่ก็มีอุปสรรคหลายประการที่ทำให้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไม่เกิดขึ้นมากเท่าที่ควร

ประสาร (2537) ได้จำแนกอุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

2.3.3.1 อุปสรรคทางการรับรู้ คือ การมองไม่เห็นปัญหาที่แท้จริง ซึ่งเกิดจากสภาพการณ์ต่อไปนี้

ก) การแยกปัญหาไม่อกหรือตีปัญหาไม่แตก

ข) การมองเห็นปัญหาในวงแคบ จำกัดเกินไป โดยมักเน้นตัวปัญหาและวิธีการแบบเดิมไม่ให้ความสนใจสภาพแวดล้อม หรือวิธีอื่น ๆ ที่ต่างออกไป

ค) การไม่สามารถอธิบายถึงปัญหาได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาในการสื่อความหมายและทำความเข้าใจกับผู้อื่น

ง) การไม่สังเกตและเก็บข้อมูลที่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

จ) การมองไม่เห็นความสัมพันธ์ที่ห่างไกลของสิ่งต่าง ๆ

ฉ) การไม่ได้มองหรือใช้ประโยชน์จากสิ่งที่อยู่รอบ ๆตัวในชีวิตประจำวัน

ช) การไม่สามารถแยกเหตุและผล

2.3.3.2 อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยม อุปสรรคด้านนี้เกิดจากความเคยชินกับการปฏิบัติตามระเบียบประเพณีที่สังคมกำหนดไว้ซึ่งถ้าไม่ปฏิบัติตามก็จะกลายเป็นคนแปลกประหลาด นอกคอก การเชื่อและการยอมตามสิ่งที่กำหนดไว้แล้วขัดแย้งกับความคิดสร้างสรรค์ เพราะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ โต้แย้ง ท้าทาย หรืออาจต้องเปลี่ยนแปลงสิ่งเดิมที่มีอยู่ อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยมให้เห็นอย่างชัดเจนดังนี้

ก) ความต้องการที่จะคิดและแก้ปัญหาตามรูปแบบเดิม

ข) การถูกครอบงำด้วยหลักการประหยัดและปฏิบัติได้จริง

ค) ความเชื่อที่ผิดว่า การซักถามและโต้แย้งเป็นมารยาทที่ไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทย

ง) การมุ่งเน้นการแข่งขันหรือร่วมมือมากเกินไป เพราะสถานภาพทั้งสองนั้นบุคคลจะไม่พยายามที่จะแสดงความคิดริเริ่ม ความรู้ ความสามารถ และความคิดเห็นได้เต็มที่ แต่มุ่งรักษาสัมพันธภาพ หรือกำจัดคู่แข่งตลอดเวลา

จ) การเชื่อตัวเลขและสถิติมากเกินไป

ฉ) การเชื่อและยึดถือในการสรุปและภาพพิมพ์ที่มีอยู่แล้ว

ช) การยึดหลักเหตุผลและตรรกศาสตร์มากเกินไป

ซ) การมีทัศนะสุดโต่งไม่ผ่อนปรน ดื้อรั้น

ฌ)การมีความรู้มากเกินไป หรือน้อยเกินไปในเรื่องที่ทำ

ญ)เชื่อว่าความคิดฝันหรือจิตนาการเป็นเรื่องไร้สาระ

2.3.3.3 อุปสรรคทางอารมณ์ มักเกิดจากความเครียด การขาดความมั่นใจในตนเองและความวิตกกังวล ซึ่งอาจมีสาเหตุดังนี้

ก) กลัวทำผิดหรือเสียหน้า

ข) รีบด่วนตัดสินใจ

ค) มีอคติยึดมั่นไม่เปลี่ยนแปลง

ง) มุ่งมั่น ต้องการความสำเร็จมากเกินไป

จ) ยึดถือความมั่นคงปลอดภัยมากเกินไป

ฉ) ความกลัวและไม่ไว้วางใจผู้เกี่ยวข้อง

ช) ขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จนสำเร็จและประเมินผลได้

ซ) ขาดความกล้าหรือสนใจที่จะคิดวิธีแก้ปัญหาแบบใหม่ ๆ

นอกจากนี้ อารี (2540) ได้เสนออุปสรรคของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ดังนี้ การไม่ชอบให้ซักถาม การเอาอย่างกันหรือทำตามกัน การเน้นบทบาทและความแตกต่างทางเพศมากเกินไป วัฒนธรรมที่เน้นความสำเร็จและประณามความล้มเหลว บรรยากาศที่เคร่งเครียด เอาจริงเอาจัง ความกลัว ความเคยชิน การมีอคติหรือความลำเอียง ความเฉื่อยชา และความเกียจคร้าน

2.4 การเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning)

2.4.1 คอมพิวเตอร์แบบภควันตภาพหรือยูบิควิตัสคอมพิวติง (Ubiquitous Computing)

ในศตวรรษที่ 21 คอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาขึ้นจนเป็นสิ่งที่ใช้ง่ายสำหรับมนุษย์ ทิศทางหนึ่งของการพัฒนาดังกล่าวคือ โลกของสภาพแวดล้อมที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่งและตลอดเวลา หรือที่เรียกว่า ยูบิควิตัสคอมพิวติง ซึ่งปัจจุบันการขยายตัวของอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถเข้าถึงคอมพิวเตอร์ต่างบนระบบเครือข่ายจากบ้านหรือที่ทำงาน สามารถนำข้อมูลที่จำเป็นออกมาและสื่อสารกับผู้อื่นได้ นอกจากนั้นการพัฒนาของเทคโนโลยีของอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์พกพา ทำให้โลกของระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ไม่ถูกจำกัดเพียงแค่ที่ทำงานและบ้านเท่านั้น แต่ทำให้สามารถใช้งานได้ทุกที่และทุกเวลา การขยายตัวของอินเทอร์เน็ตและการพัฒนาของเทคโนโลยีอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นจุดเริ่มต้นของยูบิควิตัส

Sakamura and Koshizuka (2005) กล่าวว่า Ubiquitous Computing ถือเป็นรูปแบบใหม่ในการติดต่อสื่อสารของโลก เนื่องจากว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถเชื่อมโยงและติดต่อสื่อสารกันผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์แบบพกพา และเซนเซอร์ตรวจจับ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน

Ubiquitous Computing หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต รูปลักษณะของคอมพิวเตอร์จะแฝงอยู่ในรูปของเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น เครื่องแต่งกาย เครื่องมือสื่อสาร ยานพาหนะเครื่องอำนวยความสะดวกในบ้าน และฝังตัวอยู่ในสรรพสิ่งรอบตัวเรา สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผล สามารถเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างอุปกรณ์ผ่านระบบเครือข่ายความเร็วสูง

กุลพงศ์ (2545) กล่าวว่า ยูบิควิตัส(Ubiquitous) เป็นภาษาลาตินมีความหมายว่า “อยู่ในทุกแห่ง” หรือ “มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง” หากจะถามว่ามีอะไรอยู่ทุกหนทุกแห่ง คำตอบคือคอมพิวเตอร์นั่นเอง ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง จนสามารถวางบนฝ่ามือได้ และราคาของอุปกรณ์ก็มีราคาถูกลง ทำให้กลายเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องการใช้งาน เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเน็ตเวิร์กทำให้สามารถใช้ได้ทุกหนทุกแห่ง ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน บ้าน หรือที่ทำงาน

Weiser (1993) แห่งศูนย์วิจัย Palo Alto ของบริษัท Xerox ประเทศสหรัฐอเมริกา กล่าวว่า ยูบิควิตัสคอมพิวติง คือ โลกที่สามารถเข้าถึงถึงคอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่ง (Computer access will be everywhere) มีสภาพแวดล้อมี่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ณ ที่นั้นได้เหมือนกับคอมพิวเตอร์ของตนเอง ต่อมามีการขยายตัวอย่างมากของโทรศัพท์มือถือ ทำให้ความหมายของยูบิควิตัสขยายขอบเขตออกไป หากสามารถใช้ได้ “ทุกหนทุกแห่ง” โดยใช้ชิป (Chip) คอมพิวเตอร์ เช่น โทรศัพท์มือถือจะถือว่าเป็น “ยูบิควิตัส”

ชัยธร (2545) ผู้จัดการโครงการสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กล่าวถึง Ubiquitous Computing ว่า “Ubiquitous” ถ้าแปลตรงตัวคือ “เป็นที่พบเห็นได้ทั่วไป” ดังนั้น Ubiquitous Computing ก็คือหน่วยประมวลผลที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ใดก็

แล้วแต่ที่อยู่รอบตัวเรา รูปแบบของเทคโนโลยี Ubiquitous Computing จะเน้นไปที่อุปกรณ์ที่ผู้ใช้ไม่รู้เลยว่ากำลังใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่ในระหว่างการดำเนินชีวิตประจำวันไปตามปกติ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ อุปกรณ์ประมวลผลที่สามารถผสมผสานกับการดำเนินชีวิตของผู้ใช้โดยที่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิต จึงทำให้อุปกรณ์เหล่านี้สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า วิถีการดำเนินชีวิตประจำวันนั้นจะดำเนินไปได้ด้วยความช่วยเหลือจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบ Ubiquitous Computing เกือบทั้งหมด แนวคิดของ Ubiquitous Computing ได้ถูกนิยามโดย Mark Weiser ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 โดยเมื่อย้อนไปเมื่อยุคสมัยก่อน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แทบไม่มีให้พบเห็นสำหรับบุคคลทั่วไป จะมีใช้กันแต่เพียงบางกลุ่มคนเท่านั้น แต่ Weiser ได้คาดการณ์แนวโน้มของการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในอนาคตตามนิยามของ Ubiquitous Computing ไว้ดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีไว้สำหรับช่วยเหลือผู้ใช้ทำการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ดีนั้นเปรียบเสมือนผู้รับใช้ที่ไม่สามารถมองเห็นได้
3. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ควรเพิ่มทักษะและความสามารถให้กับผู้ใช้ในการใช้งานอุปกรณ์นั้น ๆ
4. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ดีควรทำงานได้โดยไม่ต้องให้ผู้ใช้สั่งงาน

จากนิยามข้อแรก เป็นคำนิยามสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ทุกเครื่องอยู่แล้ว นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกก็ถูกสร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์

นิยามข้อที่สอง หมายถึง เมื่อเรามีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่ก็เปรียบเสมือนเรามีผู้รับใช้ที่ล่องหนได้อยู่ ซึ่งนิยามข้อนี้จะเป็นจริงได้ เมื่อรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คล้ายกับรูปแบบที่มนุษย์ใช้ติดต่อสื่อสารกัน กล่าวคืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะต้องสามารถรับคำสั่งการทำงานได้เสมือนกับมนุษย์ที่รับคำสั่งด้วยประสาทสัมผัสต่าง ๆ ของตนได้ การรับคำสั่งโดยการใช้ตาดูสำหรับมนุษย์นั้น สิ่งสำคัญคือการระบุตัววัตถุและทราบถึงตำแหน่งวัตถุนั้น ๆ ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีในการประมวลผลภาพเข้ามาช่วย ถึงแม้เทคโนโลยีนี้จะมีงานวิจัยให้พบเห็นได้ทั่วไป แต่ยังมีข้อจำกัดในการใช้งานจริงจึงมีปรากฏให้พบเห็นไม่บ่อยครั้ง ดังนั้น จึงมีการนำเทคโนโลยีอื่น ๆมาประยุกต์ใช้เพื่อทดแทนหรือช่วยในการประมวลผลภาพ อาทิ เทคโนโลยี RFID สำหรับการระบุตัววัตถุ เทคโนโลยี GPS สำหรับการระบุตำแหน่งของวัตถุ เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถประยุกต์ใช้งานจริงและมีต้นทุนการใช้งานที่ต่ำกว่า

สำหรับการรับคำสั่งด้วยการฟังนั้น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะใช้ไมโครโฟนเป็นสื่อกลางในการรับสัญญาณเสียงจากผู้ใช้งาน ข้อมูลเสียงที่จะเข้ามาในระบบนั้นมีทั้งในรูปแบบของเสียงทั่วไปและรูปแบบของเสียงพูด ซึ่งล้วนแล้วแต่ต้องใช้เทคโนโลยีการประมวลผลสัญญาณเสียง โดยอาศัยระบบรู้จำเสียงพูดซึ่งเป็นการนำเอาสัญญาณสเปกตรัมที่ได้จากการแปลงผ่านระบบประมวลผลสัญญาณเสียงมาแปลงให้เป็นคำสั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ สำหรับในภาษาอังกฤษมีใช้งานกันอยู่บ้าง เช่น ระบบสั่งงานด้วยเสียงบนโทรศัพท์มือถือบางรุ่น เป็นต้น แต่สำหรับใน

ภาษาไทยมีใช้งานกันในเฉพาะกลุ่มนักวิจัย เช่น ระบบต่อสายโทรศัพท์อัตโนมัติโดยใช้เสียง เป็นต้น แต่ยังไม่พบเห็นในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่มีการต่อยอดออกสู่เชิงพาณิชย์

นิยามในข้อที่สามนี้ตรงกับเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันที่เรียกว่าเทคโนโลยีระบบฝังตัว ซึ่งเป็นการฝังหน่วยประมวลผลขนาดเล็กหรือไมโครโพรเซสเซอร์ลงไปในอุปกรณ์หนึ่ง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานอุปกรณ์นั้นได้สะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น ระบบปรับสมดุลขณะเข้าโค้งที่ฝังตัวอยู่ภายในรถยนต์บางรุ่น ระบบนี้เป็นการฝังหน่วยประมวลผลซึ่งจะรับคำสั่งจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป เช่น ความเร็ว สภาพพื้นผิวของถนน เป็นต้น

สำหรับในนิยามข้อสุดท้ายซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดสูงสุดของเทคโนโลยี Ubiquitous Computing เนื่องจากเป็นการหลอมรวมเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้าไปไว้ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้อย่างสมบูรณ์แบบ โดยมนุษย์ไม่ต้องไปยุ่งเกี่ยวกับเทคโนโลยีเหล่านี้เลย ซึ่งเทคโนโลยีในหัวข้อนี้จะต้องผนวกรวมเอาเทคโนโลยีสำหรับการรับคำสั่งที่กล่าวมาทั้งหมด ประกอบกับการนำเอาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการตัดสินใจว่าควรจะโต้ตอบกับผู้ใช้อย่างไรได้โดยอัตโนมัติ เช่น ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ

จากนิยามทั้ง 4 ของ Weiser แสดงให้เห็นถึงแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ประมวลผล ที่มุ่งไปสู่การอำนวยความสะดวกและส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของผู้ใช้ ดังนั้นการพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมในปัจจุบัน จึงอาศัยแนวคิดในการมองความต้องการและความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้เป็นหัวใจสำคัญ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับในการใช้งานและช่วยอำนวยประโยชน์ รวมถึงสร้างมูลค่าเพิ่มในกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.4.2 ความหมายของการเรียนแบบภควันตภาพ

การเรียนแบบภควันตภาพหรือการเรียนยูบิควิตัส เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาบนพื้นฐานของเทคโนโลยีภควันตภาพ โดยสิ่งสำคัญของคอมพิวเตอร์แบบภควันภาพ ที่นำมาใช้ในการเรียนแบบภควันภาพ (Ubiquitous Learning, u-Learning) คือ การสร้างการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามบริบทของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ในทุกที่และทุกเวลา

Lyytinen และ Yoo (2002) กล่าวว่า การสื่อสารโทรคมนาคมไร้สายผ่านเครือข่ายได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้คอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาตามไปด้วย เกิดความยืดหยุ่นด้านสถาปัตยกรรมซอฟท์แวร์ จนนำไปสู่ u-learning ที่ช่วยให้แต่ละกิจกรรมการเรียนรู้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน และ Hwang (2008) เห็นว่า การเรียนแบบภควันภาพ ไม่มีความหมายชัดเจน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จนถึงขณะนี้นักวิจัยยังมีมุมมองที่แตกต่างกันในการให้คำจำกัดความ

Ogata et al. (2004) และ Janet Fraser อาจารย์มหาวิทยาลัยโมนาซ (Monash University) ได้สะท้อนให้เห็นแนวคิดว่า u-Learning เกิดจากการรวมกันระหว่าง e-Learning และ m-Learning

Watson and Plymale (2011) กล่าวว่า Ubiquitous Learning เป็นรูปแบบหรือกระบวนทัศน์การเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่จะเข้ามามีบทบาทเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนที่สามารถกระทำได้ในทุกเวลาและทุกสถานที่ โดยการบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ โปรแกรมและการบริการร่วมกัน ทั้งนี้ได้สรุปให้เห็นถึงศาสตร์องค์ความรู้ที่เป็นคุณลักษณะสำคัญของการศึกษาแบบภควันตภาพไว้ในประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจดังนี้

Junqi et al. (2010) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบภควันตภาพเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ในรูปแบบของสื่อดิจิตอล ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์พกพา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรูปแบบนี้ผู้เรียนจะสร้างความรู้และหาความรู้ได้ด้วยตัวเองนอกจากนี้ Junqi et al. (2010) ได้สรุปความหมายการเรียนแบบภควันตภาพไว้ดังนี้

1. Anywhere สามารถเข้าถึงได้ทั่วโลกที่การเชื่อมโยงผ่านระบบเครือข่าย

2. Anytime สามารถเรียนได้เวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ

3. Any data สามารถเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น อีเมล์ การบริการสาธารณะอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต

4. Any device สามารถใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเรียนได้ เช่น แท็บเล็ตพีซี พีดีเอ และโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

ชัยยงค์ (2555) กล่าวว่า การศึกษาแบบภควันตภาพ หรือ Ubiquitous Learning เป็นศัพท์ใหม่ที่บัญญัติขึ้นมาในช่วงของการพัฒนาการเรียนโดยใช้สื่อแท็บเล็ต (Tablet) ของวงการศึกษาไทยในปัจจุบันนั้น โดยศัพท์คำนี้ถูกในทางโลกวัตถุด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี คำว่า ภควันต ตรงกับคำว่า Broadcast หรือ Ubiquitous (Existing Everywhere) หมายถึง การแพร่กระจายและการทำให้ปรากฏอยู่ทุกหนทุกแห่ง สามารถที่จะรับฟัง รับชม และรับรู้ได้ทุกเวลา เรียกรวมว่า ภควันตภาพ ซึ่งสรุปแล้วศาสตร์ที่ว่าด้วยการแพร่กระจายความรู้ ข้อมูลข่าวสารหรือสภาวะต่าง ๆ เรียกว่า ภควันตวิทยา ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology บทบาทสำคัญของภควันตภาพที่มีต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์นั้น กล่าวได้ว่าเทคโนโลยีภควันตภาพมีบทบาทในการพัฒนาศูนย์ความรู้ การจัดการศูนย์ความรู้และประสบการณ์ และพัฒนาความรู้และประสบการณ์เพื่อให้มนุษย์สามารถพัฒนาทรัพยากรตนเองได้ในทุกที่ทุกเวลา

สรุปได้ว่า การเรียนแบบภควันภาพเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของสื่อดิจิตอล ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการเรียนรู้จะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามบริบทของผู้เรียน

2.4.3 คุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพ

Hwang (2006) กล่าวว่า การเรียนแบบภควันภาพเป็นการเรียนรู้ที่จะให้ข้อมูลที่ถูกต้องในเวลาและสถานที่ที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนของผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันมีนักวิจัยสนใจที่จะศึกษาคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพ แต่ยังไม่มีการอธิบายถึงคุณลักษณะการเรียนแบบภควันภาพที่ชัดเจน

Chen et al. (2002) ได้สรุปคุณลักษณะของ m-Learning ออกเป็น 6 ลักษณะ และจากนั้นได้มีนักวิจัยหลายท่านได้นำคุณลักษณะดังกล่าวมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งคุณลักษณะที่จำเป็นมีดังนี้ ความต้องการของผู้เรียน ความคิดริเริ่ม ความคล่องตัว การโต้ตอบของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน และการบูรณาการเนื้อหาการเรียน

การนำเสนอคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพครั้งแรกได้ถูกนำเสนอโดย Curtis (2002) โดยได้เปรียบเทียบกับคุณลักษณะของ Chen ซึ่ง Curtis ได้กำหนดคุณลักษณะของ u-Learning 3 อย่างซึ่งมีความแตกต่างจากการเรียนแบบ m-Learning คือ ความคงทนของเนื้อหา การเข้าถึง และความรวดเร็ว ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นที่ยอมรับของนักวิจัยหลายท่าน (Ogata and Yano, 2004; Chiu, 2008)

Ogata and Yano (2004) ได้กำหนดคุณลักษณะเพิ่มเติมของการเรียนแบบภควันภาพโดยพิจารณาจากการเคลื่อนไหวของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมที่มีการฝังระบบคอมพิวเตอร์ไว้ และได้เพิ่มคุณลักษณะเพิ่มเติม 2 อย่าง คือ การโต้ตอบ และสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และได้สรุปคุณสมบัติหลักของการเรียนแบบภควันภาพเป็น 5 อย่าง คือ ความคงทนของเนื้อหา การเข้าถึง ความรวดเร็วการโต้ตอบ และสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยอ้างอิงจากคุณลักษณะที่ Chen et al. (2002) และ Curtis et al. (2002) ได้กำหนดไว้

Hwang et al. (2008) ได้แบ่งคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพ 3 ประการ คือ เป็นการเรียนแบบต่อเนื่อง มีการคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน และมีการปรับการให้บริการกับผู้เรียนตามความเหมาะสม

Chiu et al. (2008) กล่าวว่า ได้พิจารณาในเรื่องของบริบทของผู้เรียนและเทคโนโลยีของภควันภาพ จึงได้แบ่งคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพ ดังนี้ ความต้องการของผู้เรียน ความคิดริเริ่ม การติดต่อสื่อสาร กิจกรรมการเรียนการสอน บริบทของผู้เรียน การให้บริการกับผู้เรียนรายบุคคล การควบคุมการเรียนด้วยตัวเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เนื้อหาสามารถปรับเปลี่ยนได้ และต้องเป็นชุมชนการเรียนรู้

Yahya et al. (2010) ได้แบ่งคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. Permanency มีความคงทน ถาวร ข้อมูลจะมีอยู่จนกว่าผู้เรียนจะลบข้อมูลของตนเอง
2. Accessibilityมีความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ
3. Immediacy มีความรวดเร็วในการแสดงผล เมื่อผู้เรียนเรียกข้อมูล

4. Interactivity มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ และปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน

5. Awareness มีความตระหนักถึงโลกแห่งความเป็นจริง มีสภาพแวดล้อมที่สามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์จริงหรือบริบทของผู้เรียน ผู้สอนต้องให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับผู้เรียน

Junqi et al. (2010) ได้แบ่งคุณสมบัติของการเรียนแบบภควันภาพ ดังต่อไปนี้

1. ความคงทน (Permanency) ชิ้นงานทุกชิ้นที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้จะถูกบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง

2. การเข้าถึงข้อมูล (Accessibility) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร และวิดีโอ และข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เรียนต้องการ

3. ความรวดเร็ว (Immediacy) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน และสามารถบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในภายหลังได้

4. การโต้ตอบ (Interactivity) ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เชี่ยวชาญ ครู และกับเพื่อนร่วมชั้น ทั้งในรูปแบบการเรียนแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (Situating of Instructional Activities) กิจกรรมการเรียนการสอนจะถูกรวมเข้ากับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

6. การปรับเนื้อหาตามความต้องการของผู้เรียน (Adaptability) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลตามความต้องการเพื่อช่วยให้สามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายง่ายขึ้น

Junqi et al. (2010) ได้กำหนดคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพ ดังต่อไปนี้

1. สามารถเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ในเวลาที่ต้องการ

2. การปรับเนื้อหาและเลือกเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้อง เนื้อหาการเรียนรู้จะถูกรวมอยู่ในข้อมูลการเรียนรู้ ซึ่งจะต้องมีการปรับเนื้อหาตามบริบทของผู้เรียน และต้องแสดงในอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้

3. สามารถเชื่อมต่อการเรียนรู้ได้หลายช่องทาง เช่น เมาส์ การเขียนด้วยมือ ท่าทาง การพูด RFID

4. ปฏิสัมพันธ์ในการเรียน ผู้เรียนต้องสามารถที่จะสื่อสารกับเพื่อน ครู และผู้เชี่ยวชาญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน โดยกิจกรรมการเรียนรู้จะแฝงอยู่ในชีวิตประจำวันและเป็นการนำเสนอความรู้ตามบริบทของผู้เรียน

6. การเรียนรู้ที่สามารถควบคุมการเรียนด้วยตัวเอง

7. มีการสื่อสารที่ง่าย สะดวก สามารถสื่อสารกับระบบการเรียนรู้ และกับผู้เรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งการติดต่อจะเป็นการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถส่งสัญญาณเพื่อเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายจึงทำให้สามารถส่งข้อมูลได้สะดวกเสมือนว่าไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์หรือฮาร์ดแวร์

สรุปได้ว่า คุณลักษณะของการเรียนแบบภควันภาพ ดังต่อไปนี้ (1) ความคงทน ถาวรข้อมูลจะมีอยู่จนกว่าผู้เรียนจะลบข้อมูลของตนเอง (2) มีความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ (3) มีความรวดเร็วในการแสดงผล เมื่อผู้เรียนต้องการข้อมูล (4) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ และปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน และ (5) มีความตระหนักถึงโลกแห่งความเป็นจริง มีสภาพแวดล้อมที่สามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์จริงหรือบริบทของผู้เรียน ผู้สอนต้องให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับผู้เรียน

2.4.4 การเปรียบเทียบกระบวนทัศน์การเรียนรู้ของการเรียนแบบภควันภาพ

Liu and Hwang (2009) ได้ทำการศึกษากระบวนทัศน์ของการพัฒนาจาก e-Learning สู่ m-Learning จนกลายเป็น u-Learning ตามบริบทหรือสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในยุค 2011 เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในอนาคต Liu and Hwang ได้นำเสนอกระบวนทัศน์แห่งการเปลี่ยนแปลงของ e-Learning สู่ u-learning โดย e-Learning จะเน้นเรื่องของคอมพิวเตอร์และเน็ตเวิร์ก ส่วน m-Learning หรือ Mobile Learning เน้นเรื่องของอุปกรณ์มือถือและการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย ในส่วนของ u-Learning หรือ Ubiquitous Learning ตามบริบทหรือสภาพแวดล้อมนั้น จะเน้นเรื่องของเทคโนโลยีเซนเซอร์ (Sensor Technology) อุปกรณ์มือถือและการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย ซึ่ง กุลพงศ์ (2545) ได้กล่าวถึง สังคมยูบิควิตัส ว่าคือสภาพแวดล้อมที่ไม่ว่าคนจะไปที่ได้ก็สามารถรับการช่วยเหลือสนับสนุนจากคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งในการสร้างสภาพแวดล้อม สามารถทำได้ 2 วิธี คือ (1) ฝังคอมพิวเตอร์ไว้ในทุกที่ (2) แต่ละคนพกพาคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ฟังก์ชันการสื่อสารกับเครือข่ายติดตัวไว้ทุกเมื่อ ซึ่งสรุปได้ว่าเป็นสภาพแวดล้อมที่มีคอมพิวเตอร์ทุกหนทุกแห่งนั่นเอง



ภาพที่ 2-7 พัฒนาการรูปแบบ e-Learning ถึง m-Learning ภายใต้สิ่งแวดล้อม u-Learning (Liu and Hwang, 2009)

เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการรองรับเทคโนโลยีดังกล่าว Liu and Hwang จึงได้ทำการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง e-Learning, m-Learning และ u-Learning บริบทการเรียนรู้ในด้านตัวแปรทางทฤษฎีและปฏิบัติ ดังนี้

ตารางที่ 2-3 ตารางเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง e-Learning, m-Learning และ u-Learning ในบริบทสิ่งแวดล้อมในแง่ทฤษฎีและการปฏิบัติ

ความหมายของความแตกต่างในแง่ของทฤษฎีและการปฏิบัติ	e-Learning	m-Learning	u-Learning
องค์ประกอบและลักษณะสำคัญของการเรียนรู้	เรียนได้ทุกที่เป็นการเรียนแบบองค์รวม สามารถเข้าถึงได้ในเวลาเดียวกัน(synchronous) และต่างเวลา (asynchronous)	เรียนได้ทุกที่เป็นการเรียนแบบองค์รวม สามารถเข้าถึงได้ในเวลาเดียวกัน(synchronous) และต่างเวลา (asynchronous) อยู่ในบริบทสภาพแวดล้อมจริง เข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้ตลอดเวลา	เรียนได้ทุกที่เป็นการเรียนแบบองค์รวม สามารถเข้าถึงได้ในเวลาเดียวกัน(synchronous) และต่างเวลา (asynchronous) อยู่ในบริบทสภาพแวดล้อมจริง เข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้ตลอดเวลาสนับสนุนการเรียนรู้แบบ adaptive และ active learning
เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้	เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ, โน้ตบุ๊ก, และอุปกรณ์ที่รองรับอินเทอร์เน็ต	ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (PDA, โทรศัพท์มือถือ, อุปกรณ์พกพา) ที่ใช้การสื่อสารแบบไร้สาย	เทคโนโลยีเซนเซอร์
แหล่งทรัพยากรสารสนเทศ	ระบบเครื่องแม่ข่าย	ระบบเครื่องแม่ข่ายและการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายไร้สาย	ระบบเครื่องแม่ข่าย การเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์ที่มีเซนเซอร์ฝังอยู่ในตัวเครื่อง
การนำไปใช้ทางด้านวิชาการและอุตสาหกรรม	ใช้ได้เกือบทุกสาขาวิชา	การเรียนรู้แบบเกิดความรู้อย่างชัดแจ้ง	การเรียนรู้ที่เป็นลักษณะขั้นตอน เช่น การเรียนรู้ที่จะทำการทดลองที่ซับซ้อนให้สำเร็จ

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

ความหมายของความแตกต่างในแง่ของทฤษฎีและการปฏิบัติ	e-Learning	m-Learning	u-Learning
วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว หนึ่งคนต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม	กิจกรรมการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว หนึ่งคนต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม ด้วยบริบทสารสนเทศเพื่อให้เกิดความรู้ชัดแจ้ง เช่น การสังเกตและการจำแนก	กิจกรรมการเรียนรู้แบบตัวต่อตัว หนึ่งคนต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม ด้วยบริบทสารสนเทศเพื่อให้เกิดกระบวนการรู้แจ้ง เช่น ทักษะหรือความสามารถในการทำการทดลองที่ซับซ้อนให้สมบูรณ์ด้วยอุปกรณ์ที่หลากหลาย
การประเมินผล	สามารถประเมินจากระบบการเรียนรู้ (Learning System) โดยผู้ใช้งาน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ กำหนดการเข้าถึง ณ เวลาเดียวกัน (Synchronous) และต่างเวลา (Asynchronous) ได้ด้วยตัวเอง	สามารถประเมินผลในขณะผู้เรียนกำลังเรียนจากระบบการเรียนรู้ (Learning System) โดยผู้ใช้งาน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ กำหนดการเข้าถึง ณ เวลาเดียวกันและต่างเวลาได้ด้วยตัวเอง	สามารถประเมินผลในขณะผู้เรียนกำลังเรียนจากระบบการเรียนรู้ (Learning System) โดยผู้ใช้งาน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริง
สถานการณ์การเรียนรู้	บริบทการเรียนรู้ออนไลน์แบบเป็นผู้รับข้อมูล (Passive Learning)	บริบทการเรียนรู้ออนไลน์แบบสถานการณ์จริง และเป็นผู้รับข้อมูล (Passive Learning)	บริบทการเรียนรู้ออนไลน์แบบสถานการณ์จริง และเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง (Active Learning)
ทฤษฎีการสอน	เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสอนเกือบทุกรูปแบบ	เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสอนเกือบทุกรูปแบบโดยเฉพาะการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน และการเสริมศักยภาพ	เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสอนเกือบทุกรูปแบบโดยเฉพาะการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน, การเรียนรู้ร่วมกัน และการเสริมศักยภาพผู้เรียน

จากตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการจัดการศึกษาที่พัฒนาไปตามเทคโนโลยี ปัจจัยสภาพแวดล้อม ทำให้ต้องปรับรูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อให้เข้าถึงผู้เรียน และสามารถเรียนได้ตามสภาพโลกแห่งความจริงในชีวิตประจำวัน

2.4.5 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพ (Ubiquitous Learning Environment : ULE)

Lyytinen and Yoo (2002) ได้จำแนกสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ออกเป็น 4 มิติ โดยเริ่มจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะที่สามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ แต่เคลื่อนย้ายได้ยาก ซึ่งสภาพแวดล้อมการเรียนจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อเทียบกับการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้เรียนสามารถที่จะนำไปเรียนยังสถานที่ต่าง ๆ จึงทำให้สามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา สำหรับรูปแบบต่อมาจะเป็นคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้ได้ทุกที่และสามารถเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลตามสภาพแวดล้อมจากการติดต่อสื่อสารของอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งไว้ในสภาพแวดล้อม (Pervasive Learning) แต่อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่การใช้งาน จึงได้มีการคิดรูปแบบการเรียนแบบภควันภาพซึ่งช่วยลดข้อจำกัดต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาได้ ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีอุปกรณ์เคลื่อนที่กับสภาพแวดล้อม ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ทุกที่ตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง โดยใช้การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้สามารถติดตามและส่งข้อมูลเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมากที่สุด

Jones and Jo (2004) แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยกริฟฟินยูนิเวอร์ซิตี้โกลด์โคสท์ (Griffith University Gold Coast) ได้ทำการศึกษาเรื่องสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพ: การประยุกต์ใช้ระบบการเรียนแบบภควันภาพในการจัดการเรียนการสอน สรุปได้ว่าการเรียนแบบภควันภาพมีศักยภาพในการปฏิวัติการศึกษา สามารถลดข้อจำกัดทางกายภาพของผู้เรียนแบบดั้งเดิม โดยบูรณาการการเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง โดยอาศัยเทคโนโลยีในการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนเพื่อให้สามารถเรียนได้ตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ในการศึกษาดังกล่าวได้มีการพัฒนารูปแบบของ ULE (Ubiquitous Learning Environment) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้พื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ในการออกแบบซึ่ง Jacobs (1999) กล่าวว่า การใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในการออกแบบการศึกษาจะช่วยเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ของผู้เรียนเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ซึ่งองค์ประกอบของ ULE มีดังนี้

1. คอมพิวเตอร์แบบพกพา เป็นอุปกรณ์ที่มีไมโครโพรเซสเซอร์กับหน่วยความจำติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์ทุกเครื่อง มีหน้าจอการแสดงผลเพื่อแสดงข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียน และมีอุปกรณ์รับสัญญาณไร้สายติดตั้งอยู่ในตัวเครื่องรับและส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

2. ระบบบริหารการจัดการเรียนการสอนแบบภควันภาพ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูภควันภาพ (ULE Server Module) เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบบริหารการจัดการเรียนการสอน จัดเก็บทรัพยากรและสื่อการศึกษา หน่วยการเรียน สามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

3. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบการรับและส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันภาพได้ เช่น บลูทูธ ไวไฟ หรือ 3G

4. บริบทผู้เรียน ทำหน้าที่ตรวจจับบริบทการเรียนและแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

Junqi et al. (2010) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมการเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันภาพ ซึ่งสภาพแวดล้อมในการเรียนต้องมีคุณลักษณะดังต่อนี้

1. การตระหนักถึงบริบทการเรียนรู้ (Context Aware) สถานการณ์การเรียนรู้และสถานะของผู้เรียนจะมีผลต่อการให้ข้อมูลกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการปรับตามสถานที่และเวลาที่เหมาะสม

2. การใช้งานที่รวดเร็วและอัตโนมัติ (Active) สภาพแวดล้อมการเรียนแบบ U-learning จะเหมาะสมกับการตัดสินใจหรือการเลือกตัดสินใจ โดยที่อุปกรณ์ของผู้เรียนจะให้ข้อมูลในช่วงเวลาที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ

3. การปรับเปลี่ยน (Adaptive) ประวัติต่างๆ และบริบทของกิจกรรมการเรียนรู้ จะใช้เพื่อปรับให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ อุปกรณ์และทรัพยากรที่ใช้ในการเรียนจะต้องสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม

4. ความราบรื่น (Seamless) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันภาพจะต้องเป็นการเรียนแบบต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมต่อกับเนื้อหาการเรียนรู้ ระหว่างระบบเครือข่ายกับอุปกรณ์ของผู้เรียนเพื่อให้สามารถเรียนได้ทุกเวลาและทุกสถานที่

สรุปได้ว่า คุณลักษณะของสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันภาพ มีดังต่อไปนี้ (1) คอมพิวเตอร์แบบพกพา เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถพกพาได้และใช้หน้าจอสัมผัสในการทำงาน ออกแบบให้สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง (2) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันภาพ เป็นระบบที่ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ มีระบบจัดเก็บทรัพยากรและสื่อการศึกษา หน่วยการเรียน สามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน (3) เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบการรับและส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสได้ เช่น บลูทูธ ไวไฟ หรือ 3G และ (4) บริบทผู้เรียน ทำหน้าที่ตรวจจับบริบทการเรียนและแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

2.4.6 โครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเรียนแบบภควันภาพ

สำหรับการเตรียมด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเรียนแบบภควันภาพมีเทคโนโลยีที่จำเป็นในการสร้างให้เกิดสังคมภควันภาพ ประยูร และ สุพันธ์ (2545) กล่าวว่า เพื่อที่จะบรรลุถึงสังคมยูภควันภาพ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับสนับสนุนเทคโนโลยีภควันภาพ โดยสามารถจำแนกเป็น 4 กลุ่ม คือ เทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีการเข้าถึง และเทคโนโลยีด้านการประยุกต์ใช้

2.4.5.1 เทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีพื้นฐานเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่งและทุกเวลา โดยจะต้องมีเทคโนโลยีในการทำให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องไม่ว่าที่ใดสามารถตรวจสอบ ID ของแต่ละคนได้ เรียกว่าเป็นเทคโนโลยีตรวจสอบยืนยันบุคคล (Authentication Technology) รวมทั้งมีเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลด้วย เทคโนโลยีกลุ่มนี้ประกอบไปด้วย

ก) user name / password ในการเข้าใช้งานต่าง ๆ

ข) ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์

ค) IC Card

ง) Finger Scan

จ) เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจสอบบุคคล

ฉ) เทคโนโลยีการเข้ารหัส

ช) เทคโนโลยีการสำรองข้อมูล (Computer Backup System)

เนื่องจากข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคลจะกระจายไปในระบบเครือข่าย จึงมีความจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีสำหรับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Technology)ในระดับที่สูงมากขึ้นกว่าเดิม

2.4.5.2 เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ ในสังคมภควันภาพนั้น จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ ซึ่งมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เหมาะสมที่จะทำให้ทุกคนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกที่เหมือนเป็นของตัวเอง เช่น เทคโนโลยีการส่งออกข้อมูลเพื่อแสดงผลให้กับผู้ใช้โดยผ่านหน้าจอเป็นต้น หรือเทคโนโลยีที่จะช่วยในการนำข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ที่ขาดไม่ได้ คือ เทคโนโลยีในการจัดเก็บข้อมูล (Storage Technology) บนเครือข่าย ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถเก็บข้อมูลจำนวนมากไว้บนระบบเครือข่ายได้

2.4.5.3 เทคโนโลยีการเข้าถึง เทคโนโลยีการเข้าถึง หมายถึง เทคโนโลยีในการเข้าถึงเพื่อใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่บนระบบเครือข่าย เทคโนโลยีเหล่านี้ได้แก่ เทคโนโลยีเครือข่าย (Network Technology)และเทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์ (Device Access Technology) เทคโนโลยีเครือข่าย หมายถึง เทคโนโลยีที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันทางกายภาพ สำหรับเทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์นั้น เป็นเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อการค้นหาอุปกรณ์ที่ต้องการที่อยู่บนเครือข่ายและเชื่อมโยงให้ใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้ได้

2.4.5.4 เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน (Application Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนให้สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้งานในสังคมยูบิควิตัสซึ่งมีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกถึงคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในสังคมยุค Ubiquitous ได้อย่างแท้จริง

2.4.7 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนแบบภควันตภาพ

การเรียนแบบภควันตภาพเป็นนวัตกรรมทางการเรียนรู้และมีแนวโน้มในการนำมาใช้ในการเรียนรู้และจัดการศึกษาในโลกแห่งอนาคตของมนุษย์ชาติ ซึ่งเป็นสังคมแบบเปิดยุคสังคมออนไลน์ (Online) ระบบการศึกษาเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าวนี้ย่อมเปรียบเสมือนเป็นดาบสองคมที่เกิดทั้งคุณประโยชน์ในการใช้และอาจเกิดผลเสียหายในการใช้ในทางที่ผิดได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นสื่อสังคมที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วยากต่อการควบคุมและติดตาม อย่างไรก็ตามมีเงื่อนไขแห่งความสำเร็จที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อการศึกษาแบบภควันภาพหรือ Ubiquitous Learning ทั้งนี้ปัจจัยที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการปรับประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบภควันตภาพ จะประกอบด้วยปัจจัยสำคัญที่ทุกฝ่ายต้องตระหนักและให้ความสำคัญดังนี้ (Andrews, Tynan & Stewart, 2011)

2.4.7.1 ความหลากหลายที่เกิดกับผู้เรียน (Student Diversity) การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ผู้เรียนสามารถใช้ช่องทางของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันในหลากหลายรูปแบบ/กิจกรรมที่กระทำโดยผ่านสื่อเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆทั้ง Tablets, Laptops, Gaming เป็นต้น

2.4.7.2 ความพร้อมและความเหมาะสมในเชิงโครงสร้างพื้นฐาน (Appropriate Infrastructure) เนื่องจากระบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการใช้เทคโนโลยีในเชิงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Media) ที่มีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นปัจจัยเสริมสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีย่อมเกิดจากความพร้อมในเชิงโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆทั้งระบบการสื่อสาร ระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่หน่วยงานหรือองค์การต้องเตรียมพร้อมรองรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนแบบภวันตภาพ (Ubiquitous Learning)

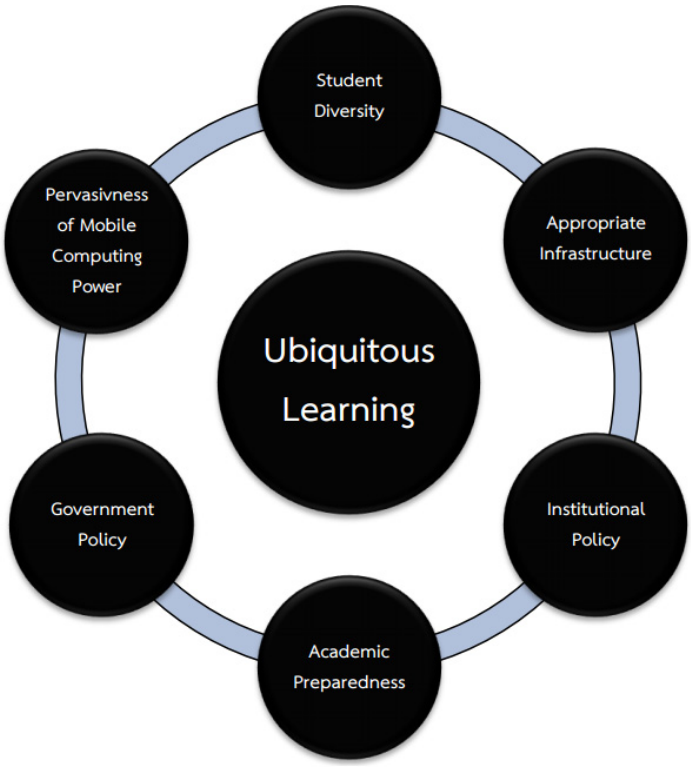
2.4.7.3 นโยบายขององค์การ/สถาบัน (Institutional Policy) ซึ่งองค์การหรือสถาบันต่าง ๆ ที่หมายรวมถึงโรงเรียนและสถานศึกษาต้องกำหนดเป็นนโยบายที่ชัดเจนในการสร้างความพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้แบบภควันภาพ โดยประกาศเป็นนโยบายที่ต้องทราบและเป็นที่เข้าใจตรงกันของทุกฝ่ายต่อการนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.7.4 การสร้างความพร้อมในเชิงวิชาการ (Academic Preparedness) เป็นประเด็นสำคัญของการปรับรูปแบบเข้าสู่การเรียนรู้แบบภควัตภาพซึ่งหมายถึงต้องพร้อมในด้านวิชาการค่อนข้างสูงทั้งในด้านการเตรียมหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน การนิเทศติดตามและประเมินผล รวมทั้งสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาที่จะเป็นปัจจัยรองรับกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่นี้ได้อย่างเหมาะสม

2.4.7.5 นโยบายภาครัฐ (Government Policy) ในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนการสอนแบบภควันภาพให้เกิดผลดีนั้น ภาครัฐทุกภาคส่วนต้องประกาศหรือกำหนดนโยบายสู่การปฏิบัติให้เกิดความชัดเจนเป็นรูปธรรม สามารถกำหนดเป็นยุทธศาสตร์การดำเนินงานที่มุ่งสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4.7.6 ความพร้อมในระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ทรงประสิทธิภาพ (Pervasiveness of Mobile Computing Power) ซึ่งต้องชัดเจนว่าคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญยิ่งต่อการสร้างฐานความเข้มแข็งของระบบการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) ซึ่งผู้เรียนหรือองค์กรต้องสร้างหรือมีความพร้อมในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทคอมพิวเตอร์จึงจะทำให้การเรียนรู้เกิดความสำเร็จ

ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ หรือ Ubiquitous Learning ตามที่ได้กล่าวมาในเบื้องต้นนั้น สามารถสรุปให้เห็นดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2-8 ปัจจัยความสำเร็จของการเรียนรู้แบบภควันภาพ (Ubiquitous Learning) (Andrews, Tynan & Stewart, 2012)

2.4.8 แนวโน้มในการพัฒนาการเรียนแบบภควันภาพในประเทศไทย

แนวโน้มในการพัฒนาการเรียนแบบภควันภาพในประเทศไทย ในระดับสถาบันอุดมศึกษาในปี 2011 จากการสำรวจพบว่า มหาวิทยาลัยหลายแห่งเตรียมความพร้อม เพื่อสนับสนุนเทคโนโลยีภควันภาพในอนาคต ดังนี้

2.4.8.1 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนอมพร (2552) กล่าวว่า ได้ดำเนินงานด้านไอทีเพื่อไปสู่การเป็น Ubiquitous Campus ซึ่งนิยามของคำว่า Ubiquitous Campus ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่นั้น หมายถึง การสร้างสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย เพื่อดำเนินการต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาและชุมชนภาพในให้เอื้อต่อการเข้าถึง สามารถใช้ประโยชน์จากไอทีและการสื่อสารโทรคมนาคมอย่างครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการสร้างชีวิตไอที (CMU IT Life)ให้เป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของนักศึกษาอาศัยเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือการเข้าถึงในรูปแบบต่าง ๆ ที่ไม่จำกัดเฉพาะคอมพิวเตอร์ และการให้บริการต่าง ๆ ที่ใช้ประโยชน์จากไอที โดยการออกแบบให้มีการบูรณาการและผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งเชื่อว่าในปี 2011 นักศึกษาและชุมชนภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากสารสนเทศได้อย่างครอบคลุม ทุกที่ ทุกเวลา และจากเครื่องมือที่หลากหลาย โดยการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่า Ubiquitous Technology รวมทั้งการดำเนินการในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไปพร้อม ๆ กัน เช่น การเพิ่มศักยภาพของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลัก การบริหารจัดการพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล การขยายความเร็ว ครอบคลุมการดูแลด้านความปลอดภัยของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง การเพิ่มจุดของการให้บริการเครือข่ายแบบไร้สาย ซึ่ง ณ วันนี้ได้ให้บริการเครือข่ายไร้สายในมหาวิทยาลัยกว่า 227 จุด ทำให้มีผู้ใช้เข้าพร้อมกันได้ถึง 2,000 ราย โดยนักศึกษาบริการได้ในพื้นที่ที่มีสัญลักษณ์ Jumbo-Net Service Area และที่สำคัญที่สุดคือ การให้บริการการใช้ประโยชน์สารสนเทศเพื่อกาสื่อสารเรียนรู้ และเพื่อเพิ่มประสิทธิผลในการเรียนรู้ของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การให้บริการ Digital Content ในลักษณะของสื่อรูปแบบใหม่ Game-Based Learning สตรีมมิ่งมีเดีย เป็นต้น ผ่านอุปกรณ์เข้าถึงในรูปแบบต่าง ๆ โดยบุคลากรและนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.4.8.2 มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ได้ร่วมมือกับไมโครซอฟท์ มุ่งสร้างสังคมการเรียนรู้ยุคดิจิตอลด้วยเทคโนโลยี Cloud Computing แห่งแรกในประเทศไทย เพื่อพัฒนาการศึกษามิติใหม่ Hybrid Learning 2.0 สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบสังคมใหม่ยุคดิจิตอลเพื่อเป็นการผนวกอัจฉริยภาพทางการคิดด้านวิทยาการสำหรับโลกไอที เข้ากับ ซอฟท์แวร์ และการใช้งานบนอินเทอร์เน็ตหรือบน Cloud Computing ที่มีลักษณะเป็น “บริการ” สาธารณะมากขึ้น ในรูปแบบที่เรียกว่า Software Plus Service โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาเพื่อเสริมทักษะในการเรียนรู สร้างประสบการณ์ใหม่ ในการเรียนการสอนและทำให้ชีวิตประจำวัน และการสื่อสารในสังคมชุมชนออนไลน์เป็นเรื่องง่าย โดยไมโครซอฟท์ได้สร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เป็นแบบปฏิสัมพันธ์ สร้างประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้แบบ Cloud-Based Services แก่นักศึกษา สามารถทำงานได้ทุกอุปกรณ์บนระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายได้อย่างสมบูรณ์ เพื่อเป็นการยกระดับการศึกษาสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบบสังคมใหม่ยุคดิจิตอลอย่างแท้จริง (มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2553)

2.4.8.3 มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ วิทยาลัยการศึกษาทางไกลอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ได้พัฒนารูปแบบการศึกษามิติใหม่ที่เรียกว่า Second Lifeเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกในประเทศไทย ที่เปิดการสอนออนไลน์ในโลกเสมือนจริงบน Second Life เมื่อเรียนจบได้ปริญญาเทียบเท่ากับนักศึกษาปกติ โดยเปิดสอน 3 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรปริญญาโทการจัดการ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และหลักสูตรปริญญาเอกวิธีวิทยาอิเลิร์นนิ่ง โดยผู้เรียนสามารถศึกษาผ่านมือถือได้อีกช่องทางหนึ่ง

2.5 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

2.5.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

วิชัย (2533) กล่าวว่า ความคิดสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้ง นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดปกติ เป็นลักษณะภายในของบุคคลในการที่จะคิดหลายแง่หลายมุมผสมผสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ ๆ ที่ถูกต้องสมบูรณ์

กรมวิชาการ (2534) กล่าวว่า ความคิดสรรค์ คือความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ประกอบไปด้วยความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดที่เป็นของตัวเองโดยเฉพาะความคิดริเริ่ม

อารี (2537) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัยอันนำไปสู่การคิดค้นพบ สิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ รวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้นี้ไม่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้หรือสิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่เป็นความคิดจินตนาการ ซึ่งจะก่อให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่

ชาญณรงค์ (2546) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถของสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายแง่มุม เรียกว่า ความคิดอเนกนัย ซึ่งทำให้เกิดความคิดแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ต่าง ๆรอบตัว ให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจ จนเกิดปฏิกิริยาตอบสนองให้เกิดความคิดเชิงจินตนาการ ซึ่งจะเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์อันจะนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ หรือเพื่อแก้ไขปัญหา

ปรียาพร (2546) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสมรรถภาพทางด้านสมองในการคิดได้หลายทาง ที่มีอยู่ในบุคคลมากน้อยต่างกันไป ซึ่งมีผลงานหรือการกระทำที่แสดงออกเป็นลักษณะเฉพาะ

Osborn (1957) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) คือ เป็นจิตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาที่มนุษย์ประสบอยู่ มิใช่เป็น

จินตนาการที่ฟุ้งซ่านเลื่อนลาย โดยทั่วไปความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่ และเป็นประโยชน์

Torrance (1962) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถของบุคคล ในการสร้างสรรค์ผลผลิต หรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วรวบรวมความคิดเป็นสมมติฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานแล้วรายงานผลที่ได้รับจากการค้นพบ

Guilford (1967) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) คือความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ลักษณะความคิดเช่นนี้ จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมทั้งการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ ด้วยความคิดอเนกนัยนี้ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Flexibility) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Anderson (1970) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า คือความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการคิดอย่างลึกซึ้งที่นอกเหนือไปจากการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภาในตัวบุคคลที่สามารถจะคิดได้หลายแง่ หลายมุม ผสมผสานจนได้ผลิตผลใหม่ที่ต้องสมบูรณ์กว่า

Reilly and Lewis (1983) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่นำไปสู่ผลงานและจินตนาการที่มีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ซ้ำแบบใคร และขณะเดียวกัน ก็มีคุณค่าในตัว

Good and Brophy (1994) ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือผลงานที่มีความแปลกใหม่และมีคุณค่าโดยงานสร้างสรรค์ต้องเป็นที่ยอมรับว่ามีความถูกต้องคือสามารถใช้งานได้ดี สวยงามไพเราะ และมีสุนทรียภาพ

Sternberg and Lubart (1993) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถพิเศษอย่างหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับความเจริญเติบโตทางด้านสติปัญญา สไตล์การคิด แรงจูงใจ และอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองของแต่ละคนในการคิดได้หลายแง่มุม หลายทิศทาง คิดได้กว้างไกล เป็นความคิดที่แตกต่างไปจากเดิมที่ก่อให้เกิดความคิดที่แปลก ๆใหม่ หรือคิดเพื่อแก้ปัญหา

2.5.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทางหรือเรียกว่า ลักษณะการคิดอเนกนัย หรือความคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking) ซึ่งประกอบด้วย (อารี, 2537)

2.5.2.1 ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

ก) ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

ข) ความคิดคล่องแคล่วทางด้านการเชื่อมโยงสัมพันธ์ (Association Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ภายในเวลาที่กำหนด

ค) ความคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้คำวลีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ จากการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความคิดคล่องแคล่วทางด้านการแสดงออกจะมีความคิดสร้างสรรค์สูง

ง) ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ใช้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้ซึ่งอาจเป็น 5 นาที หรือ 10 นาที ความคล่องแคล่วในการคิดจึงมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะในการแก้ปัญหาจะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธีและต้องนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการถูกต้องตามที่ต้องการ

2.5.2.2 ความคิดยืดหยุ่นหรือความคิดยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง โดยประเภทหรือแบบของความคิด แบ่งออกเป็น

ก) ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นในทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายอย่าง อย่างอิสระ เช่น คนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านนี้ จะคิดว่าประโยชน์ของก้อนหินมีอะไรบ้างหลายอย่าง ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงอย่างเดียวหรือสองอย่างเท่านั้น

ข) ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดไล้ไม่ซ้ำกัน

ดังนั้นความคิดยืดหยุ่นจะเป็นตัวเสริมให้เกิดความคิดคล่องแคล่ว มีความแปลกแตกต่างออกไป หลีกเลี่ยงการซ้ำซ้อนหรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

2.5.2.3 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือคิดง่าย ๆความคิดริเริ่มหรือเรียกว่า Wild Idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและต่อสังคมความคิดริเริ่มจึงเป็นลักษณะความคิดที่เกิดเป็นครั้งแรกเป็นความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างจากความคิดเดิม และอาจไม่มีใครเคยนึกถึงมาก่อน ความคิดริเริ่มจึงต้องอาศัยลักษณะความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งที่ความคิดริเริ่มจำเป็นต้องอาศัยความคิดจินตนาการคิดเรื่องและคิดฝันจากจินตนาการหรือเรียกว่า เป็น

ความคิดจินตนาการประยุกต์อย่างเช่น เคยมีผู้กล่าวไว้ว่าคนที่อยากจะบินนั้นประหลาด และไม่มีทางเป็นไปได้ แต่ต่อมาพี่น้องตระกูลไรท์ก็สามารถคิดประดิษฐ์เครื่องบินได้สำเร็จ เป็นต้น

โดยลักษณะพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิดริเริ่มนั้นพบว่า เป็นบุคคลที่ไม่ชอบความจำเจซ้ำซาก แต่จะชอบปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้งานของเขานั้นมีชีวิตชีวา และมีความแปลกใหม่กว่าเดิม ซึ่งจะเป็นบุคคลที่จะทำให้งานที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน ต้องอาศัยความสามารถสูงที่จะทำให้สำเร็จได้ ทั้งนี้ยังมีความมุ่งมั่นและมีสมาธิแน่วแน่ในงานของตนโดยไม่เห็นแก่สินจ้างและรางวัล แต่เป็นการทำงานที่เกิดจากแรงจูงใจและพอใจที่จะทำงานนั้น ๆ

2.5.2.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งความคิดละเอียดลออเป็นสิ่งหนึ่งที่จะขาดไม่ได้ถึงแม่ว่าความคิดสร้างสรรค์จะประกอบด้วยความคิดหลายลักษณะแล้วก็ตาม ไม่ว่าจะเป็น ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น แต่หากปราศจากความคิดละเอียดลออไปแล้วก็ไม่อาจจะทำให้ผลงานหรือผลผลิตสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ โดยการพัฒนาการของความคิดละเอียดลออมี ดังนี้

ก) การพัฒนาความคิดละเอียดลออขึ้นอยู่กับอายุ กล่าวคือ เด็กที่มีอายุมากจะมีความสามารถในการคิดด้านนี้มากกว่าเด็กอายุน้อย

ข) เด็กหญิงจะมีความสามารถมากกว่าเด็กผู้ชายในด้านความละเอียดลออ

ค) เด็กที่มีความสามารถสูงทางด้านความละเอียดลออ จะเป็นเด็กที่มีความสามารถทางด้านสังเกตสูงด้วย

จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลาย ๆ ประการเป็นสิ่งที่มาพร้อมกับทุกคน ทุกเพศ ตั้งแต่กำเนิด โดยบุคคลสามารถส่งเสริมให้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนาขึ้นได้ด้วย การฝึกอบรมอย่างถูกวิธี ในขณะเดียวกันความคิดสร้างสรรค์อาจถูกบั่นทอนลงได้ด้วยข้อจำกัดและเงื่อนไขต่าง ๆ รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย

2.5.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาหลายท่านได้เสนอทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายทฤษฎี ดังนี้ (ชาญณรงค์, 2546)

2.5.3.1 ทฤษฎีเชิงปัญญานิยม (Cognitive Approach) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิด โดยเชื่อว่า เมื่อมีข้อมูลผ่านเข้ามาสู่การรับรู้จิตจะสร้างกระบวนการประมวลผลข้อสนเทศที่ได้รับเข้ามาจัดเป็นระบบระเบียบและตัดสินใจเลือกหนทางการตอบสนองที่เหมาะสม ให้ความสำคัญกับกระบวนการทำงานของสมอง และสรุปว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกะบวนการสรรหาวิธีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยแนวทางอันหลากหลายหรือการคิดแบบอเนกนัย

2.5.3.2 ทฤษฎีเชิงจิตวิเคราะห์ (Psychoanalytical Approach) Sigmund Freud จิตแพทย์ชาวเวียนนา ผู้มีชื่อเสียงในแนวจิตวิเคราะห์ เสนอว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจาก

ความขัดแย้งของแรงขับทางเพศซึ่งอยู่ในส่วนของจิตใต้สำนึกกับคุณธรรม เป็นเหตุให้จิตสำนึกต้องพยายามหาทางออกจึงเกิดพฤติกรรมเบี่ยงไปแสดงออกในรูปแบบอื่นที่สังคมยอมรับได้ ผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะเกิดความคิดอิสระก่อให้เกิดผลงานสร้างสรรค์จะเกิดความคิดอิสระเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ เช่น ศิลปะ วรรณคดี หรือผลงานทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.5.3.3 ทฤษฎีเชิงพฤติกรรม (Behavioral Approach) ผู้นำในการเคลื่อนไหวของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรม คือ John B. Watson ซึ่งเป็นผู้ที่เชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสามารถเอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

นักพฤติกรรมนิยมให้ความสำคัญกับการเสริมแรง (Reinforcement) การตอบสนองที่ถูกต้องต่อสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ และเน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่เกิดขึ้นตามแนวคิดของกลุ่มพฤติกรรมนิยม ครอบครัวและโรงเรียนจึงเป็นสถาบันที่มีบทบาทสำคัญต่อการวางรากฐานและปลูกฝังความคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่เด็ก เช่น การสนับสนุนให้เด็กเล่นอย่างอิสระ กระตุ้นให้เด็กได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง ปลูกฝังให้เด็กมีความกระตือรือร้นและอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

2.5.3.4 ทฤษฎีเชิงมานุษยวิทยา (Humanistic Approach) นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ Abraham Maslow และ Carl Roger แนวคิดของมนุษยนิยมที่ไม่เชื่อว่ามนุษย์จะควบคุมโดยสิ่งเร้าหรือสัญชาตญาณ แต่จะให้ความสำคัญกับประสบการณ์ความคิดสร้างสรรค์เป็นธรรมชาติที่ติดตัวมนุษย์มาตั้งแต่เกิดแต่มนุษย์จะสามารถแสดงศักยภาพทางความคิดสร้างสรรค์ได้อย่าเต็มที่ต้องอยู่ในภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวย กล่าวคือ มีความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา มีความมั่นคงในจิตใจ ไม่กลัวที่จะเล่นกับความคิดและเปิดกว้างพร้อมรับประสบการณ์ใหม่

2.5.3.5 ทฤษฎี AUTA ทฤษฎีนี้เป็นรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล โดยมีแนวคิดว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในมนุษย์ทุกคน และสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบโอต้า AUTA ประกอบด้วย (กรมวิชาการ, 2534)

ก) การตระหนัก (Awareness) คือ ตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง สังคม ทั้งในปัจจุบัน และอนาคต และตระหนักถึงความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตัวเองด้วย

ข) ความเข้าใจ (Understanding) คือ มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่าง ๆที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ค) เทคนิควิธี (Techniques) คือ การรู้เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคล และเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

ง) การตระหนักในความจริงของสิ่งต่าง ๆ (Actualization) คือ การรู้จักหรือตระหนักในตนเอง พอใจในตนเอง และพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ รวมทั้ง การเปิดกว้างรับประสบการณ์การต่าง ๆ โดยมีการปรับตัวอย่างเหมาะสม การตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน การผลิตผลงานด้วยตนเอง และการมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกรูปแบบของชีวิต องค์ประกอบทั้ง 4 นี้จะผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเองออกมาใช้ได้ จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในบุคคลทุกคน และสามารถ ที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยอาศัยการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศเอื้ออำนวย

2.5.3.6 ทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาของ Guildford (Guildford's Structure of Intellect Model) Guildford ได้พัฒนาความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบเฉพาะทางสติปัญญา โดยสร้างแบบจำลองที่เรียกว่าแบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 เขาเห็นว่าสติปัญญาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากร่วมกันของมิติทั้ง 3 (The Structure of Intellect) โดยที่แต่ละมิติมีการทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์ก็เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบนี้ มิติทั้ง 3 มิติที่ทำงานร่วมกัน คือ มิติวิธีการคิด (Operations) มิติเนื้อหาของการคิด (Contents) และมิติผลการคิด (Productions) โดยมีรายละเอียดขององค์ประกอบแต่ละมิติดังนี้ (ประสาท, 2538)

ก) มิติวิธีการคิด (Operations) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติงานหรือวิธีการคิดแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ชนิด ดังนี้

1. การรู้จักและความเข้าใจ Cognition) หมายถึง การค้นพบ ความเข้าใจและการสรุปในสิ่งต่าง ๆ ของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับ

2. การจำถาวร (Memory Retention) หมายถึง ความสามารถในการเก็บข้อมูลที่สามารถใช้การระลึกคืนกลับได้

3. การจำชั่วขณะ (Memory Recording) หมายถึง ความสามารถในการเก็บข้อมูลในระยะเวลาสั้น ๆ

4. การคิดอเนกนัย (Divergent Production) หมายถึง ความสามารถในการคิดแตกต่างหลากหลาย โดยข้อมูลที่ดึงได้จากหน่วยในการจำ

5. การคิดเอกนัย (Convergent Production) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบที่เฉพาะเจาะจงของการแก้ปัญหาเพียงคำตอบเดียว

6. การคิดประเมิน (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจว่าดีไม่ดี หรืออย่างไรที่ดีกว่า ด้วยหลักเหตุและผล

ข) มิติเนื้อหาของการคิด (Contents) หมายถึง สิ่งเร้ารูปแบบต่าง ๆ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. ภาพ (Visual) คือ ข้อมูลที่ปรากฏขึ้นโดยตรงจากการเร้าทางเรตินา หรือทางอ้อมจากภาพในใจ

2. เสียง (Auditory) คือ ข้อมูลที่ปรากฏขึ้นโดยตรงจากการรับรู้ของหูชั้นในหรือทางอ้อมจากเสียงในใจ

3. สัญลักษณ์ (Symbolic) คือ ข้อมูลที่อยู่ในลักษณะเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวเลขหรือตัวอักษร รวมไปถึงเครื่องหมายทางภาษา และทางคณิตศาสตร์

4. ภาษา (Semantic) คือ ข้อมูลที่มีความหมายในการสื่อสาร ซึ่งอาจไม่ได้อยู่ในรูปของคำหรือภาษาเขียนก็ได้

5. พฤติกรรม (Behavioral) คือ ข้อมูลที่เป็นการแสดงออกทางภาษากายเป็นการแสดงถึงสภาพทางอารมณ์

ค) มิติผลการคิด(Productions) หมายถึงผลของการปฏิบัติการหรือการคิดของสมอง โดยผลมีรูปแบบต่างกันประกอบด้วย 6 ด้าน คือ

1. หน่วย (Units) คือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะเฉพาะตัว และแตกต่างจากสิ่งอื่น

2. กลุ่ม (Classes) คือประเภท หรือกลุ่มลักษณะร่วมกัน

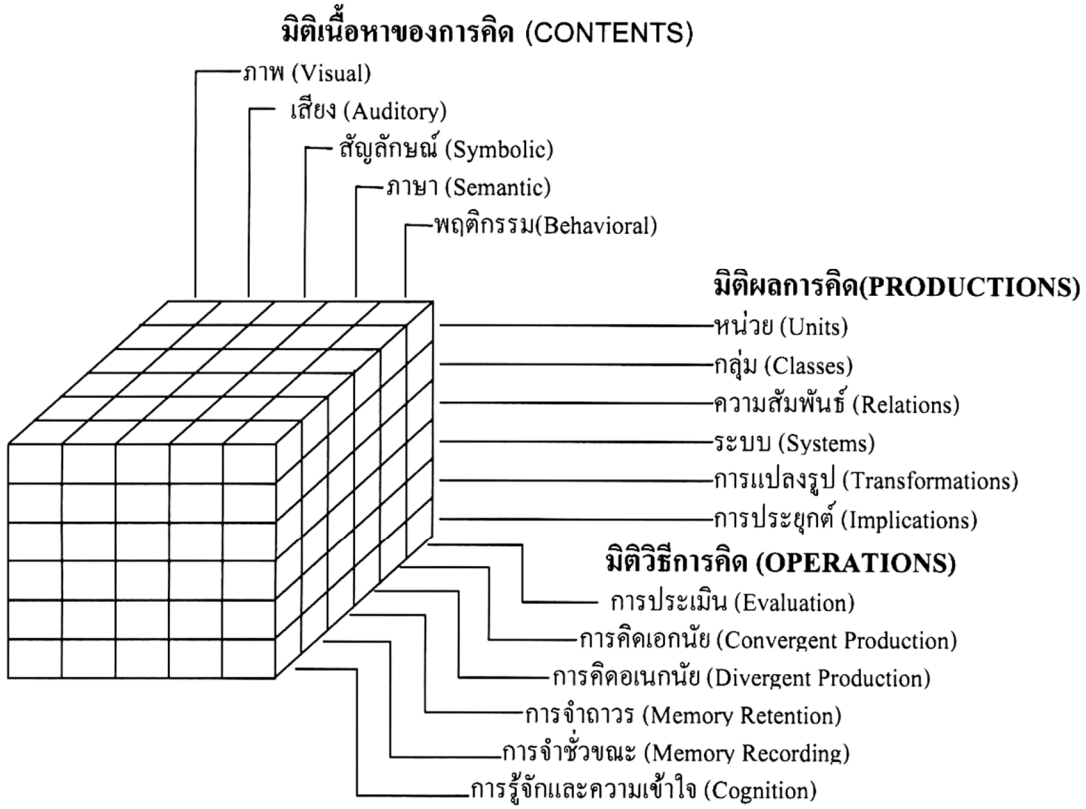
3. ความสัมพันธ์ (Relations) คือการเชื่อมโยงของผลที่ได้จากการจับคู่เข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางอย่างเป็นเกณฑ์ อาจจะอยู่ในรูปหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก

4. ระบบ (System) คือการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลที่ได้หลาย ๆ คู่เข้าด้วยกันอย่างมีระเบียบแบบแผน

5. การแปลงรูป (Transformations) คือการปรับปรุงให้คำนิยามใหม่ การขยายความหรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูลที่กำหนดให้เสียใหม่ให้มีรูปร่างต่างไปจากเดิม

6. การประยุกต์ (Implications) คือการคาดหวังหรือทำนายบางอย่าง จากข้อมูลที่กำหนดให้

จากรายละเอียดความสามารถทางสมองทั้ง 3 มิติ ตามทฤษฎีของ Guildford จะเห็นแบบจำลองโครงสร้างเชาวน์ปัญญา (The Structure of Intellect Model หรือเรียกโดยย่อว่า SI Model) โดยสามารถจำลองเป็นรูปแบบที่แสดงถึงองค์ประกอบทั้งสามมิติที่มีความสัมพันธ์กันเป็นเซลล์จำนวน 180 เซลล์ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 2-9 โครงสร้างเชาวน์ปัญญา ตามทรรศนะของ Guildford (Guildford, 1967)

2.5.3.7 ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ Torrance(1962) แห่งมหาวิทยาลัยจอร์เจีย ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ไว้อย่างกว้างขวางและได้สร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายความคิดสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ซึ่งขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์ แบ่งได้เป็น 5 ขั้น ดังนี้

ก) ขั้นตอนที่ 1 การค้นพบความจริง (Fact - Finding) เป็นขั้นที่เริ่มเกิดความรู้สึกกังวลมีความสับสนวุ่นวายเกิดขึ้นในจิตใจ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร

ข) ขั้นตอนที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem-Finding) เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้วก็สามารถค้นพบเหตุแห่งปัญหา

ค) ขั้นตอนที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea-Finding) เมื่อเข้าใจว่ามีปัญหาเกิดขึ้นแล้วก็รวบรวมความคิด และข้อมูลต่าง ๆ และตั้งเป็นสมมติฐานเพื่อการทดสอบ

ง) ขั้นตอนที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-Finding) เป็นการยอมรับคำตอบที่ได้ค้นพบจากการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งอาจจะใช้แก้ปัญหาได้หรือแก้ปัญหาไม่ได้ ซึ่งเมื่อแก้ปัญหาไม่ได้ก็ทำการตั้งสมมติฐาน และทำการทดสอบใหม่ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ทำให้เกิดความรู้ และแนวคิดใหม่ ๆ

จ) ขั้นตอนที่ 5 การค้นพบการยอมรับ (Acceptance-Finding) ซึ่งเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์ค้นหา

2.5.4 ลักษณะกระบวนการคิดสร้างสรรค์

กระบวนความคิดสร้างสรรค์ เป็นวิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างมีขั้นตอน จนคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือเรียกว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) มีหลายแนวความคิด (กรมวิชาการ, 2534) ดังนี้

Guilford (1967) กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความฉับไวที่จะรับรู้ปัญหา มองเห็นปัญหา สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นใหม่ๆ ได้ง่าย มีความสามารถที่จะสร้างหรือแสดงความคิดเห็นใหม่ๆ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งวิธีการคิดของเราตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจ (Cognitive) หมายถึง ความสามารถของสมองในการเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว

2. การจำ (Memory) คือ ความสามารถของสมองในการในการสะสมข้อมูลต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาและสามารถระลึกออกมาได้ตามที่ต้องการ

3. ความคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการให้การตอบสนองได้หลายๆ อย่างจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้โดยไม่กำจัดจำนวนคำตอบ

4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการให้การตอบสนองที่ถูกต้อง และดีที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้

5. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถของสมองในการตัดสินข้อมูลที่กำหนดให้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

อารี (2526) ได้อธิบายกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นวิธีการคิดและการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอนและสามารถคิดแก้ปัญหาได้ โดยการยกตัวอย่างกระบวนการที่จิตวิทยาได้อธิบายได้ดังนี้

Torrance (1965) ได้กล่าวว่า กระบวนการความคิดสร้างสรรค์เหมือนกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน

1. การค้นพบความจริง (Fact Finding) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่ความรู้สึกกังวล สับสน วุ่นวาย แล้วจึงพยายามตั้งสติหาข้อมูลว่าคืออะไร

2. การค้นพบปัญหา (Problem Finding) มีความเข้าใจ ความกังวลใจว่าเกิดจากกมีปัญหา

3. การตั้งสมมติฐาน (Idea Finding) เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็พยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

4. การค้นพบคำตอบ (Solution Finding) เป็นการยอมรับคำตอบ

5. ยอมรับผลจากการค้นหาผลลัพธ์ (Acceptance Finding) เป็นการยอมรับคำตอบ ที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว ว่าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร จากการค้นพบจะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ (New Challenge)

จากขั้นตอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กระบวนการสร้างความคิดสร้างสรรค์คล้ายคลึงกับกระบวนการแก้ปัญหา จะมีความแตกต่างกันอยู่ที่ว่า กระบวนการแก้ปัญหามีวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เด่นชัดเฉพาะเรื่องแต่กระบวนความคิดสร้างสรรค์ จำเป็นที่บุคคลจะต้องรู้จักใช้จินตนาการ และการรู้จักแก้ปัญหาด้านความคิดสร้างสรรค์จำเป็นต้องมีจินตนาการ และถ้าขาดจิตนาการแล้วก็มักจะไม่สามารถแก้ปัญหาทางความสร้างสรรค์

2.5.5 คุณลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีบุคลิกภาพแตกต่างกันไปจากบุคคลอื่นอย่างไรนั้น มีผู้ให้แนวความคิดไว้หลายคน ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2534)

Guilford (1967) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับบุคลิกภาพของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ว่า “คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความฉับไวที่จะรับรู้ปัญหา มองเห็นปัญหา มีความว่องไว สามารถเปลี่ยนแปลงความคิดใหม่ ๆ ได้ง่าย สามารถสร้างหรือแสดงความคิดเห็นใหม่ ๆ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น”

William (1965) รายงานว่า “นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง นอกจากจะชอบอิสระแล้วยังไม่ชอบรับผิดชอบต่อผู้อื่น ชอบท้าทายผู้ใหญ่ ไม่มีเหตุผล นักเรียนประเภทนี้จะพยายามทุกทางที่จะไม่ต้องตามครูผู้สอน ไม่เชื่อฟังพ่อแม่ ดื้อรั้น แต่มีความอดทนในการทำงาน ชอบค้นคว้าด้วยการทดลองทดลองตามวิธีของตนเอง”

Anastasi (1982) กล่าวว่า “ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ไวต่อปัญหา มองเห็นการณ์ไกล มีความเป็นตัวของตัวเอง มีความสามารถในการคิดหลายทิศทาง และมีความยืดหยุ่น”

ผลงานความคิดสร้างสรรค์เป็นศักยภาพของแต่ละบุคคล บุคลที่มีศักยภาพด้านนี้ได้รับการพัฒนาจึงได้ชื่อว่า เป็นบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ ฉะนั้นบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น ๆ โดยผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างจากผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำหลายประการ ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

Torrance (1962) ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงไว้ดังนี้

1. มีพฤติกรรมที่น่าขบขัน ไม่จริงจัง และลักษณะขี้เล่น
2. ชอบทำสิ่งยาก ๆ
3. มีช่วงความสนใจยาวนาน มีสมาธิดี
4. ชอบแสดงความคิดที่ไม่เป็นไปตามครรลองประเพณีที่เคยปฏิบัติมา มักมีจิตนาการและช่างฝัน
5. มีความรู้สึกไว และชอบอิสระมากกว่าคนทั่วไป
6. ไม่ผูกมัดตัวเองอยู่กับความคิดของกลุ่มเพื่อน ๆ
7. บางครั้งมักมีพฤติกรรมแปลก ๆ จนเพื่อน ๆ ตราหน้าว่าเป็นพวกมีความคิดบ้า ๆ บอ ๆ

Weschler (1962) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ 7 ประการดังนี้

1. มีความไวในการรับรู้สิ่งรอบตัว (Sensitivity to Surroundings) เป็นผู้มีประสาทสัมผัสดี สามารถรับรู้ในสิ่งต่าง ๆ โดยที่คนปกติทั่วไปไม่สนใจ

2. มีความยืดหยุ่นทางการคิด (Mental Flexibility) เป็นผู้มีความสามารถในการตั้งตัวต่อสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเผชิญปัญหาจะละทิ้งความคิดเก่า ๆ เพื่อมองประเด็นใหม่ ๆ หรือมองปัญหาในหลายแง่มุมมากกว่าการยึดอยู่กับแง่มุมใดแง่มุมหนึ่งตามความคิดเดิมที่มีอยู่

3. มีอิสระในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่าง ๆ (Independence of Judgment) เป็นการตัดสินหรือพิจารณาประเด็นปัญหาสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยไม่สนใจว่าสิ่งที่ตนตัดสินใจนั้นจะแตกต่างจากคนส่วนใหญ่หรือไม่

4. มีใจกว้างและอดทนต่อสภาวะปัญหา (Tolerance for Ambiguity) เป็นผู้มีความคิดว่าความเห็นที่ตรงกันข้าม หรือสภาวะที่ซับซ้อนยุ่งเหยิงจะเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่มีคุณค่า นอกจากนี้ยังเป็นผู้มีความอดทนต่อสภาวะที่ไม่แน่นอน (Uncertainty) แม้ว่าจะเผชิญกับภาวะกดดันต่าง ๆ ในการแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาก็ตาม

5. มีความสามารถเชิงนามธรรม (Ability to Abstract) เป็นผู้มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

6. มีความสามารถในการสังเคราะห์ (Ability to Synthesize) เป็นผู้มีทักษะที่จะบูรณาการองค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นรูปแบบใหม่ หรือแนวทางแก้ปัญหาใหม่ซึ่งมีคุณค่าหรือเกิดปัญหามากขึ้น

7. มีพลังและไม่อยู่นิ่ง (Restless Urge) เป็นผู้มีแรงขับหรือแรงจูงใจสูง จะมองปัญหาต่าง ๆในลักษณะที่ท้าทายมากกว่าอุปสรรค จะเป็นผู้ตื่นตัวอยู่กับการคิดค้น หรือเสาะแสวงหาสิ่งที่ไม่รู้อยู่เสมอ มีพลังเหลือล้นที่จะทำงานหรือแก้ปัญหาที่ยาก ๆ โดยใช้เวลายาวนานจนกระทั่งจะประสบความสำเร็จ

ปรียาพร (2546) ได้อธิบายถึงลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. เป็นคนที่มีความสนใจในปัญหา ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ไม่กลัวว่าจะเกิดปัญหาขึ้น แต่กล้าที่จะเผชิญปัญหา กระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาตลอดจนหาทางปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพัฒนาอยู่เสมอ

2. เป็นคนมีความสนใจกว้างขวางทันต่อเหตุการณ์รอบด้าน ต้องการเอาใจใส่ในการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพิ่มเติมอยู่เสมอ พร้อมทั้งยอมรับข้อคิดเห็นจากข้อเขียนที่มีสารประโยชน์ และนำข้อมูลเหล่านั้นมาประกอบใช้พิจารณาปรับปรุงพัฒนางานของตน

3. เป็นคนที่ชอบคิดหาทางแก้ปัญหาไว้หลาย ๆทาง เตรียมทางเลือกสำหรับการแก้ไขปัญหาไว้มากกว่าหนึ่งวิธีเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้มีความคล่องตัว และประสบความสำเร็จมากขึ้น เพราะ

การเตรียมทางแกไขหลาย ๆทาง ย่อมสะดวกในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ และยังเป็นการประหยัดเวลาและเพิ่มกำลังใจในการแก้ไขปัญหาด้วย

4. เป็นคนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ ร่างกายและจิตใจแข็งแรง สุขภาพกายดี สุขภาพจิตดี มีความสนใจต่อสิ่งใหม่ ช่างซักช่างถาม จดจำได้ดีทำให้งานดำเนินไปด้วยดี

5. เป็นคนที่ยอมรับและเชื่อในบรรยากาศและสภาพแวดล้อม ว่ามีผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม จะขจัดสิ่งรบกวนและอุปสรรค และให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ อารี (2537) กล่าวว่า เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีบุคลิกภาพประจำตนแตกต่างจากเด็กทั่วไป พฤติกรรมของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น มีความกระหายใคร่รู้อยู่เป็นนิจ
2. ชอบเสาะแสวงหา สำรวจ ศึกษา ค้นคว้า และทดลอง
3. ชอบซักถามและถามคำถามแปลก ๆ
4. ช่างสงสัย เป็นเด็กที่มีความรู้สึกแปลกประหลาดใจในสิ่งที่พบเห็นเสมอ
5. ช่างสังเกต มองเห็นลักษณะที่แปลก ผิดปกติ หรือช่องว่างที่ขาดหายไปได้ง่ายและเร็ว
6. ชอบแสดงออกมากกว่าจะเก็บกด ถ้าสงสัยสิ่งใดก็จะถามหรือพยายามหาคำตอบโดยไม่รั้งรอ
7. อารมณ์ขัน มองสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมที่แปลก และสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ
8. มีสมาธิดีในสิ่งที่ตนสนใจ
9. สนุกสนานกับการใช้ความคิด
10. สนใจสิ่งต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง
11. มีความเป็นตัวของตัวเอง

จากข้อสรุปและคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์พอจะสรุปได้ว่าบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความแตกต่างไปจากบุคคลโดยทั่วไปทั้งในด้านความคิด การพูด การแสดงออก การกระทำ และรวมไปถึงการแก้ปัญหา โดยจะพยายามค้นหาสำรวจทดลอง สร้างสิ่งใหม่ ๆ ไม่ให้ซ้ำกับใคร และมีอารมณ์ขัน

2.5.6 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

พงษ์พันธ์ (2542) ได้เสนอวิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

2.5.6.1 ทำสิ่งที่คุ้นเคยให้แปลก การที่จะคิดเรื่องเดียวกันกับคนอื่น จะคิดให้แปลกไปจากคนอื่นได้ จะต้องฝึกหัดให้เป็นคนช่างสงสัยและบ้างครั้งจะต้องคิดแบบเรียบง่ายบ้าง อย่าคิดสลับซับซ้อนจนเกินไป เพราะสิ่งทั้งหลายที่อยู่รอบตัวเราบางครั้งเกิดจากความคิดแบบพื้น ๆ ธรรมดา

2.5.6.2 ทำสิ่งที่แปลกให้คุ้นเคย การฝึกตนเองให้มีคุ้นเคยกับสิ่งที่แปลกอยู่ประจำจะทำให้เราเป็นคนมีความกล้าที่จะคิดโดยไม่ถูกล้อมกรอบในเรื่องความเคยชิน หรือติดอยู่กับค่านิยมที่เน้นเรื่องความสำเร็จ และประณามความล้มเหลว

2.5.6.3 ให้เวลาในการคิด สมองของเราต้องการทั้งเวลาและเสรีภาพ ดังนั้น ในการกระทำอะไรก็ตามควรจะให้เวลาเผื่อไว้สำหรับสมองได้มีเวลาคิดไตร่ตรอง ไม่รีบร้อนในการตัดสินใจจนเกินไป มีสมาธิค่อย ๆคิด จิตใจไม่ฟุ้งซ่าน ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลายทาง

2.5.6.4 คิดในทางสมมติอยู่เสมอ การคิดในเชิงสมมตินี้สามารถทำได้โดยในการตั้งคำถามกับตัวเราเองเสมอ ๆ ว่า “อะไรจะเกิดขึ้น ถ้า.....”

2.5.6.5 คิดอย่างคลุมเครือ กระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างคลุมเครือ สามารถทำได้ด้วยการตั้งคำถามให้คลุมเครือเอาไว้ในการทำงานหรือการสั่งงาน ความคลุมเครือเป็นเรื่องอันตราย เพราะอาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดและเสียหายได้ แต่ในระบบของความคิดความคลุมเครือจะช่วยทำลายกำแพงที่ปิดล้อมความคิดลงได้ ทำให้สามารถคิดได้กว้างขวางและปลอดโปร่งขึ้น การกระตุ้นให้เกิดความคิกคลุมเครือ อาจทำได้โดยการตั้งคำถามที่มีลักษณะแบบปลายเปิด คือ มีคำตอบได้มากกว่าหนึ่งคำตอบ ซึ่งอาจทำให้ได้คำตอบหลาย ๆทาง

2.5.6.6 ไม่ยึดติดการความถูกต้อง หรือความผิดพลาด คนส่วนใหญ่จะถูกสั่งสอนให้มีความคิดว่า เมื่อทำการสิ่งใดแล้วจะต้องทำให้สำเร็จเพียงอย่างเดียว ความล้มเหลวเป็นสิ่งที่ไม่ยอมรับและเป็นความอับอาย การทำผิดเป็นสิ่งที่ไม่ดี ไม่ถูกต้อง และเกิดความไม่พอใจ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้คนไม่กล้าเสี่ยง หรือทำอะไรนอกขอบเขตที่เคยชิน เพราะกลัวความล้มเหลว และจะรับผลกระทบจากสังคม คือการตำหนิติเตียน การดูถูกดูแคลน ซึ่งทัศนคติดังกล่าวนี้จะเป็นกำแพงปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ในตัวบุคคลเป็นอย่างมาก เพราะแท้ที่จริงแล้ว ความล้มเหลวหรือข้อผิดพลาด ควรจะเป็นสิ่งที่นำมาศึกษา และถือเป็นบทเรียนในการแสวงหาแนวทางใหม่ด้วยความอดทน และเพียรพยายามที่จะขจัดข้อบกพร่องให้หมดสิ้นไป

2.5.6.7 มีทัศนคติที่ดีต่อชีวิต การที่สมองปลอดโปร่งความคิดจะแจ่มใส จำเป็นต้องอาศัยพลังจิตที่ดีมาช่วยสนับสนุน การมีทัศนคติที่ดีต่อชีวิตจึงเป็นสิ่งสำคัญ ต้องพยายามทำตนให้เป็นคนที่มีความหวังอยู่เสมอ ไม่เหนื่อยหน่าย ท้อแท้ หรืออับจนต่อชีวิต โดยจะต้องคิดอยู่เสมอว่า “พรุ่งนี้จะต้องดีกว่านี้”

2.5.7 อุปสรรคของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล อาจมีอุปสรรคของแต่ละบุคคล อาจมีอุปสรรคมาสกัดกั้นความคิดสร้างสรรค์ ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ไม่พัฒนาเท่าที่ควร

กรมวิชาการ (2534) ได้ศึกษารวบรวมอุปสรรคเหล่านี้ไว้เป็น 6 ประการ ดังนี้

1. การต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (The on Right Answer) บุคคลทั่วไปหรือแม้แต่ผู้ที่ชอบวิเคราะห์ จะพยายามหาคำตอบซึ่งถูกต้องเพียงคำตอบเดียว และจะมี

ความพอใจเมื่อได้พบคำตอบนั้นแล้ว แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เมื่อพบคำตอบแล้วเขาจะหาคำตอบหรือผลเพิ่มเติมที่นอกเหนือจากคำตอบที่ถูกต้องนั้น

2. การจำกัดความคิดของตนเอง (The Self-imposed Barrier) บุคคลทั่วไปจะคิดเกินขอบเขตที่จำกัด ซึ่งในบางปัญหาจะไม่สามารถหาคำตอบได้ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะคิดเกินขอบเขต ไม่อยู่ในวงจำกัด และเขาจะพบวิธีแก้ปัญหาในที่สุด

3. ความเคยชิน (Conformity) บุคคลทั่วไป จะคิดเท่าที่เห็นปรากฏตามความเคยชินหรือประสบการณ์ที่ตนมีมา แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดในแง่มุมต่าง ๆ นอกเหนือจากที่เป็นอยู่ เช่น อาจมองสิ่ง ๆ หนึ่งในหลายมิติ ในขณะที่คนทั่ว ๆ ไป มองเห็นเพียงมิติเดียว เป็นต้น

4. การไม่สนใจในสิ่งที่ท้าทาย (Failing to Challenge the Obvious) มีการกระทำบางอย่างที่ท้าทายความสนใจและความคิด ซึ่งถ้าพิจารณาแล้วก็ไม่น่าเป็นไปได้ แต่ก็อาจเป็นไปได้คนทั่วไปจะไม่สนใจทำในสิ่งเหล่านี้ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะพยายามทำสิ่งนั้นให้เป็นจริงขึ้นมาให้ได้

5. การประเมินผลความคิดเร็วเกินไป นักวิเคราะห์หรือคนทั่วไปมักจะประเมินผลความคิดของเขาเกือบจะทันทีเมื่อเริ่มใช้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งนั้น เช่น อาจจะประเมินว่าความคิดของตนเป็นความโง่ ๆ หรืออาจเป็นไปได้ ซึ่งจะทำให้ความคิดนั้น ๆ ไม่ได้ถูกนำมาใช้เลย การประเมินผลยังไม่ควรมีบทบาท ในขณะที่คนเรากำลังใช้ความคิดสร้างสรรค์ ควรจะรั้งรอพิจารณาความคิดที่เกิดขึ้นไว้ก่อน เพราะความคิดนั้นอาจจะเป็นก้าวหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์

6. ความกลัวจะถูกมองว่าโง่ (The Fear of Looking a Fool) บุคคลทั่วไปจะไม่พยายามแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา ด้วยกลัวว่าจะถูกมองว่าโง่ แต่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่คิดเช่นนี้ เขาจะกล้าแสดงความคิดออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพของความคิดเหล่านั้น เพราะอาจจะมีความคิดหนึ่งที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ที่มากก็ได้

อารี (2540) ได้กล่าวถึงอุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. การไม่ชอบให้ซักถาม การที่ผู้ใหญ่ไม่สนับสนุนให้เด็กที่เป็นคนช่างซักช่างถามหรือยับยั้งการถาม และรู้สึกรำคาญและไม่พอใจจากการที่เด็กซักถามบ่อย ๆ โดยเฉพาะเด็กบางคนที่ชอบถามแปลก ๆ ถ้าถูกครูดุหรือตำหนิว่าโง่ ทึบ การกระทำดังกล่าวนอกจากจะไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แล้วยังเป็นการยับยั้งลิดรอน และขจัดความอยากรู้อยากเห็นของเด็กให้หมดไป

2. การเอาอย่างกันหรือทำตามอย่างกัน หมายถึง การกระทำที่ชอบเอาอย่างกันคิดตามกันคิดในสิ่งที่อยากมี เลียนแบบของเดิม ไม่กล้าคิดและกระทำแตกต่างจากคนอื่น ๆ หรือจากของเดิม ๆ บางครั้งอาจจะกล้าคิด แต่ไม่กล้าแสดงออกเพราะถูกกลัวหัวเราะเยาะ กลัวสังคมไม่ยอมรับการกระทำของตน การทะในสิ่งที่เหมือนเดิมก็จะไม่เกิดสิ่งแปลกใหม่ หรือความคิดสร้างสรรค์ขึ้น ดังนั้นจึงควรส่งเสริมเด็กให้แสดงความคิดของเขาเอง

3. การเน้นบทบาทและความแตกต่างทางเพศมากเกินไป การที่สังคมกำหนดบทบาทเพศหญิง เพศชายอย่างเคร่งครัด ทำให้ทั้งสองเพศไม่กล้าลวงล้ำในเส้นที่ขีดกำหนดไว้ทั้งที่ตนมีความสามารถ

4. วัฒนธรรมที่เน้นความสำเร็จและประณามความล้มเหลว ดังนั้นจึงทำเด็กไม่กล้าทดลองของใหม่ เพราะกลัวความล้มเหลว และผลที่ได้จากสังคม คือการดูถูกดูแคลน ลักษณะเหล่านี้จึงเป็นเหตุให้เกิดความหวาดกลัว ไม่กล้าทดลอง ความคิด ความสนใจของตนหรือวิทยาการใหม่ ๆ อันเป็นทางไปสู่การสร้างสรรค์

5. บรรยากาศที่เคร่งเครียดและเอาจริงเอาจังมากเกินไป หมายความว่า การกระทำและความคิดทุกอย่างจะต้องอยู่ในระเบียบแบบแผนอย่างเคร่งเครียด จะคลาดเคลื่อนหรือเบี่ยงเบนไปแม้แต่เล็กน้องก็ถือเป็นความผิดอันยิ่งใหญ่ และไม่สามารถอภัยให้ได้ บรรยากาศแบบนี้จะทำให้รู้สึกอึดอัดหวาดกลัวและไม่กล้าคิดสร้างสรรค์

6. ความกลัว หมายถึง ความไม่กล้าคิด กล้าแสดงออกและไม่กล้าทำสิ่งใหม่ ๆ เพราะกลัวถูกหัวเราะเยาะ กลัวถูกตำหนิ ความกลัวจะเป็นตัวบั่นทอนความคิดสร้างสรรค์อย่างยิ่ง และจงระลึกเสมอว่าคนที่กลัวการทำผิดคือคนที่ไม่ได้ทำอะไรเลย

7. ความเคยชิน หมายถึง การยอมรับ หรือติดอยู่กับรูปแบบหรือการกระทำเดิม ๆที่เคยทำเป็นประจำโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงใหม่มองเห็นความคิดใหม่ การเปลี่ยนแปลงเป็นเรื่องเดือดร้อน สร้างความรำคาญและเพิ่มปัญหา ดังนั้น ควรปลูกฝังให้รู้จักการปรับปรุงสภาพแวดล้อมตนเองให้ต่างจากที่เคยเป็นมา

8. ความมีอคติหรือความลำเอียง หมายถึง ความเชื่อและความคิดตามทัศนะของตนลำเอียงและยึดมั่นกับความเข้าใจของตนโดยไม่ยอมรับรู้สิ่งใหม่ ทำให้เกิดทัศนะที่คับแคบไม่ยอมเชื่อถือแนวทางอื่น ๆ ที่เป็นไปได้

9. ความเฉื่อยชา หมายถึง ความอึดอาด เชื่องช้า และความล่าช้าในการริเริ่มทั้งความคิดและการกระทำ ความเฉื่อยชาเป็นอุปสรรคที่สำคัญยิ่งต่อการสร้างสรรค์ เป็นการแสดงถึงการขาดความริเริ่ม ขาดแรงกระตุ้นที่จะผลักดันทำสิ่งใหม่ ๆ

10. ความเกียจคร้าน จะเป็นอุปสรรคของงานทุกชนิด ยังหมายถึงลักษณะที่ทำเพียงให้ผ่านไป ไม่เอาจริงเอาจังในสิ่งใด สักแต่ทำให้พอเสร็จ ฉะนั้นบุคคลที่เกียจคร้านจะไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่ดีได้

นอกจากนี้ ชาญณรงค์ (2546) ได้กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์จะไม่อาจเกิดขึ้นได้ หากมีอุปสรรคมาขัดขวางหรือลดทอนความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล อุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์อาจแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1. อุปสรรคเชิงรับรู้ (Perceptual Block) ตามหลักการทางจิตวิทยาเมื่อมีข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ผ่านเข้ามาสู่กระบวนการรับรู้มนุษย์จะ “เลือกรับรู้” เฉพาะส่วนที่ตนสนใจ โดยเหตุผลที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากอคติหรือความลำเอียง เพราะความชอบ พอใจไม่ชอบ ไม่พอใจ หรือ

อุปสรรคที่เกิดจากความเคยชิน โดยอุปสรรคเชิงรับรู้อาจเกิดจากกำแพงความคิดหรือทิฐิเพราะมนุษย์จะมีมโนทัศน์ (Concept) เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งนึ่งอยู่ หากการรับรู้ใหม่ขัดแย้งกับแนวคิดเดิมความคิดจะถูกปฏิเสธทันที ซึ่ง Simberg (1971) ได้กล่าวถึงอุปสรรคของการรับรู้ ดังนี้

1.1 ความยากในการจำแนกปัญหาที่แท้จริงจากปัญหาทั่วไป เปรียบเสมือนนายแพทย์ที่รักษาคนไข้โดยไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริง หรือเปรียบเสมือนนายช่างที่แก้ไขเครื่องยนต์

1.2 การมองปัญหาแคบเกินไป ขาดการพิจารณาสภาพแวดล้อมของปัญหานั้นซึ่งอาจจะเป็นด้วยข้อจำกัดในการรับรู้ก็ได้ เช่น มีเลข 9 อยู่ 4 ตัว จะทำอย่างไรจึงจะให้มีค่าเท่ากับ 100 ได้ (คำตอบ 99+9/9)

1.3 ความไม่สามารถที่จะให้คำจำกัดความหรือนิยามของปัญหา เป็นเหตุให้สื่อความเข้าใจได้ตรงกันไม่ได้

1.4 ความไม่สามารถที่จะใช้ประสาทสัมผัสทั้งหลายในการสังเกต ซึ่งโดยทั่วไปมักเข้าใจว่าการสังเกตนั้นเป็นการใช้แค่ตามองเท่านั้น แต่แท้จริงแล้วสามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมด คือ ตา หู จมูก และกายสัมผัส ช่วยให้การสังเกตได้ด้วย

1.5 ความยากที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันน้อย (Remote Relationship) ทำไม่สามารถหาทางแก้ไขปัญหาได้ด้วย

1.6 การมองข้ามสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว หรือสิ่งที่เด่นชัด ซึ่งบางครั้งความเคยชินกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่คุ้นเคยอาจทำให้มองข้ามประเด็นที่น่าสนใจ

1.7 ความล้มเหลวในการจำแนกเหตุผล มีหลายสถานการณ์ที่ยากแก่การแยกแยะได้อย่างชัดเจนว่าอะไรเป็นเหตุผลแก่กัน เช่น จากการสังเกตพบว่า นักศึกษาที่เรียนอ่อนมักสูบบุหรี่มากกว่านักศึกษาที่เรียนเก่ง จึงเป็นปัญหาว่าการสูบบุหรี่เป็นสาเหตุต่อการเรียนอ่อนหรือไม่หรือการเรียนอ่อนเป็นสาเหตุให้เกิดความเครียดจึงทำให้สูบบุหรี่มากขึ้น หรือทั้งการเรียนอ่อนและการสูบบุหรี่เป็นผลรวมมาจากสาเหตุอื่น จึงไม่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. อุปสรรค์เชิงอารมณ์ (Emotional Block) อารมณ์มีส่วนสัมพันธ์กับบุคลิกภาพหรือลักษณะ อุปสรรคเชิงอารมณ์ที่สำคัญ คือ ความกลัว เพราะความคิดสร้างสรรค์อาศัยการริเริ่มบางครั้งต้องอาศัยจากาการคาดเดา การลองผิดลองถูก ภาวะทางอารมณ์จึงต้องพร้อมจะผจญกับความไม่รู้ ไม่แน่นอน กล้าลองผิดลองถูก กล้าแหวกกรอบความคิดเดิมๆ ที่สำคัญการลองนั้นไม่จำเป็นต้องประสบสำเร็จเสมอไป ดังนั้น อารมณ์จึงต้องเป็นตัวสกัดกั้นความคิดและเหตุผลตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ตัวอย่างอุปสรรคของอารมณ์ที่สำคัญ คือ

2.1 ความกลัวที่จะทำผิดหรือทำในสิ่งที่ผู้อื่นมองว่าโง่ ด้วยความกลัวเช่นนี้จึงทำให้สูญเสียความคิดที่ดี ๆ ไป เพราะเจ้าความคิดไม่กล้าที่เสนอความคิดนั้นออกมา ด้วยเกรงว่าถูกผู้อื่นมองว่าเป็นเรื่องไร้สาระ

2.2 การด่วนที่ตัดสินใจรับความคิดอันแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่เปิดโอกาสคิดหาแนวทางอื่นที่แตกต่างออกไป ความจริงความคิดอันแรกนั้น อาจไม่ใช่ความคิดที่ดีที่สุดเสอมไปอาจจะมีความคิดอื่นที่ดีกว่าก็ได้ ถ้ายอมรับเสียตั้งแต่ความคิดแล้ว ก็เป็นการสกัดกั้นความคิด

2.3 การยึดติดกับความคิดของตน บุคคลมักจะยึดกับความคิด ความเชื่อของตนและยากที่เปลี่ยนแปลงความคิดหรือข้อเสนอแนะของบุคคลอื่น และมักจะต่อต้านกับความคิดที่ไม่ตรงกับความคิดของตนด้วย

2.4 ความอดกลั้นต่ออากรแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่ยาก บุคคลทั่วไปมักมีความมุ่งหวังในงานของตนไว้สูง เมื่องานนั้นประสบปัญหาก็จะเกิดความคับข้องใจ และมุ่งแก้ปัญหานั้นแบบหัวชนฝา ไม่พยายามที่จะรวบรวมสติและความคิดในการหาหนทางอื่น

2.5 ความต้องการความมั่นคงผลอดภัยสูงเกินไป จริงอยู่ที่ทุกคนต้องการมั่นคงปลอดภัย ซึ่งไปตามธรรมชาติ แต่ถ้ามีความต้องการสูงเกินไป ก็ทำให้เป็นโรคประสาทได้และเมื่อทุกคนต่างก็มุ่งไปที่มั่นคงปลอดภัยของตนเองแล้ว ก็มีผลทำให้ละเลยต่อโอกาสที่จะรับรู้พิจารณาในสิ่งใหม่ไปอย่างน่าเสียดาย

2.6 ความกลัวต่อการนิเทศแนะนำและไม่ไว้วางใจเพื่อนร่วมงาน ความรู้สึกเช่นนี้ทำให้บุคคลขาดความเชื่อมั่น และความไว้วางใจซึ่งกันและกัน อันเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการสกัดกั้นความสามารถในการแก้ปัญหาและทำกิจกรรมสร้างสรรค์

2.7 การขาดความพยายามที่จะแก้ปัญหาโดยตลอดจนสำเร็จ บุคคลส่วนมากชอบที่จะดำเนินโครงการใหม่ ๆ และให้ความสนใจกับโครงการนั้นในระยะสั้น ๆ ในระยะยาวบุคคลมักจะขาดการเอาใจใส่ติดตามแก้ปัญหา และหาวิธีการใหม่ ๆมาดำเนินให้โครงการนั้นสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

2.8 การขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหา สาเหตุเนื่องมาจากขาดผู้เห็นด้วยหรือขาดผู้เห็นใจในแนวทางแก้ปัญหาที่ตนได้เสนอ เป็นเพราะเข้าไม่แน่ใจในแนวทางแก้ปัญหานั้นหรือมีความรู้ความเข้าใจไม่ดีพอ จึงมีผลทำให้เสนอแนวทางแก้ไขนั้นขาดแรงจูงใจที่คิดต่อไป

3. อุปสรรคเชิงสภาพแวดล้อม (Environmental Block) สภาพแวดล้อม ได้แก่ วัฒนธรรมหรือสังคมซึ่งบุคคลอาศัยอยู่ อุปสรรคเชิงสภาพแวดล้อม จนกระทั่งมีลักษณะทางจิตใจและทางความคิดที่ยึดมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างเหนียวแน่น ยากต่อการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น เด็กไทยที่เติบโตในเมืองไทยย่อมมีจิตใจที่แตกต่างจากเด็กไทยที่เติบโตในต่างประเทศ เป็นต้น ตัวอย่างของอุปสรรคประเภทนี้ ได้แก่

3.1 ความต้องการตามแบบย่างในกรอบที่ไม่แตกต่างจากผู้อื่น ทำให้เกิดรูปแบบพฤติกรรมและกรอบปัญหาที่คล้ายคลึงกัน การหาวิธีแก้ปัญหาก็ยึดติดกับระเบียบแบบแผนมากพฤติกรรมและการมองปัญหาที่คล้ายคลึงกัน การหาวิธีแก้ปัญหาก็ยึดติดกับระเบียบแบบแผนมากเกินไป ทำให้บางครั้งไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ตัวอย่างเช่น การลากเส้นตรง 4 เส้น ให้ผ่านจุดที่กำหนดให้ 9 จุด โดยไม่ยกปากกาหรือดินสอ และไม่ขีดซ้ำตรงเส้นที่ขีด แล้วผู้ที่ไม่สามารถ

แก้ปัญหานี้ได้ มักจะเป็นผู้ที่ยึดกรอบความคิด ที่ว่างต้องลากเส้นภายในหรอบของจุดทั้ง 9 นี้เท่านั้น ทั้ง ๆที่ปัญหาไม่ได้กำหนดเอาไว้เลย

3.2 ความกลัวที่จะเป็นคนไม่สุภาพเรียบร้อย กลัวผู้อื่นเห็นว่าตนเป็นบุคคลที่น่ารำคาญ จึงทำให้ขาดความยากรู้อยากเห็น ไม่กล้าที่จะซักถามหรือ อภิปรายในสิ่งที่ตนยังไม่เข้าใจ ทำให้เป็นคนที่ขาดจิตสำนึกในการสืบค้น

3.3 การมุ่งในเรื่องการแข่งขันหรือความคิดร่วมกันมากเกินไป บุคคลทั่วไปมักคิดว่าการร่วมมือกันนั้นแต่ละคนต้องลดความคิดของตนเองลง เพื่อให้สอดคล้องร่วมมือ หมายถึง การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้โดยต้องสามารถอธิบาย หรือชี้แจงความคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจหรือยอมรับได้ ส่วนการมุ่งการแข่งขันจนเกินไปนั้น ก็มีผลทำให้บุคคลมองข้ามเป้าหมายที่แท้จริงของงานนั้นไปโดยจะมุ่งเอาชนะแต่อย่างเดียว ทำให้ละเลยความคิดริเริ่มของตนเองไป

3.4 ความยากในการสรุปอ้างอิง พฤติกรรมของบุคคลเป็นสิ่งที่ยากต่อการสรุปอ้างอิง เพราะแต่ละคนมีพฤติกรรมเป็นเอกลักษณ์ของตนเองซึ่งแตกต่างกัน จึงเป็นการยากในการพิจารณามอบหมายงานที่เหมาะสมกับกับแต่ละบุคคลได้

3.5 การยึดมั่นในเหตุและผลมากจนเกินไป หรือการหลงเชื่อความจริงในอดีตมากเกินไปเก็บเป็นเหตุให้บุคคลขาดความคิดสร้างสรรค์ได้

3.6 การขาดความประนีประนอมในความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกันเข้าด้วยกันส่วนมากแล้ว บุคคลจะมีแนวโน้มที่ต่อต้านหรือไม่ยอมรับความคิดที่ไม่ตรงกับตนโดนสิ้นเชิง และจะยอมรับความคิดที่ไม่ตรงกับตนทันที ลักษณะเช่นนี้มีผลทำให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ขึ้นมา

3.7 การมีความเชื่อว่าความคิดผันเป็นสิ่งที่ไร้ค่า บุคคลจึงไม่ยอมรับความคิดความฝันที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ โดยเห็นว่าเป็นเรื่องเพ้อฝันไร้สาระ ซึ่งความจริงแล้วประดิษฐกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ก็มักได้ความคิดฝันมาก่อนนั้นเอง

จากที่ได้ความกล่าวถึงอุปสรรคของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ว่า การที่คนเราไม่สามารถรับรู้และมองเห็นปัญหาที่แท้จริง การที่บุคคลต้องมีพฤติกรรมอยู่ในกรอบระเบียนแบบแผนและอารมณ์ของบุคคลที่แสดงออก ทำให้มีผลต่อการสกัดกั้นความท้าทายต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล

2.5.8 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ควรจะส่งเสริม เพราะคนที่มีความสร้างสรรค์ มักจะเป็นผู้ที่มีบทบาทที่จะนำความเจริญมาสู่ประเทศชาติ โดยเป็น ผู้ที่มีความคิดริเริ่มประดิษฐ์ สิ่งของใหม่ ๆ หรือแสดงความสามารถดีเด่นทางวรรณคดี และศิลปะ เป็นที่นำเสียดายที่ในชีวิตจริงมีน้อยคนที่มีโอกาสได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์จนถึงสุดยอด เนื่องจากผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักจะเป็นผู้มีลักษณะพิเศษแตกต่างกับคนอื่น โดยเฉพาะในเรื่องความคิด ผู้มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความคิดแบบอเนกนัย เป็นความคิดใหม่แตกต่างกับคนอื่น หรือเป็นความคิดที่หลอกสามัญออกไป บางครั้งผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์อาจได้รับโทษมากกว่าขมเชย เพราะผู้สอน และผู้ปกครอง

ส่วนมากมักจะขาดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และมักจะส่งเสริมความคิดแบบเอกนัย ว่าเป็นความคิดที่ถูกต้อง ในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทั้งครู และผู้ปกครองจะต้องศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เริ่มด้วยการทราบคำจำกัดความของความคิดสร้างสรรค์ และลักษณะที่จะปรับตัวเปลี่ยนแปลงตามกาลเทศะ เป็นต้น นอกจากนี้ควรจะทราบถึงความแตกต่างของความคิดแบบอเนกนัย และเอกนัย และต้องระลึกอยู่เสมอว่าผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์อาจจะมีความคิด หรือคำตอบที่ผู้สอน และผู้ปกครองไม่เคยติดมาแต่ก่อน ผู้สอนต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดใหม่ ๆ (สุรางค์, 2544)

สุรางค์ (2544) ได้กล่าวถึงหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 อย่าง คือ

1. การสร้างสถานการณ์ หรือสิ่งแวดล้อมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกรวมทั้งจัดอุปกรณ์การเรียนการสอนหลายอย่าง เพื่อนักเรียนจะได้แสดงออกทั้งทางด้านความคิดเห็น การเขียน และทางด้านศิลปะ

2. พยายามส่งเสริมทัศนคติที่ดีของครู และของนักเรียนต่อความคิดสร้างสรรค์ เช่น มีใจกว้างที่จะรับความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ไม่หัวเราะเยอะคนที่มีความคิดที่แปลกไปจากตน

3. ส่งเสริมการใช้ความคิดอเนกนับ เช่น ในชั่วโมงภาษาไทย ควรจะส่งเสริมให้นักเรียนเขียนทั้งร้อยกรอง และร้อยแก้ว และสนับสนุนให้ทุกคนตั้งจุดประสงค์ของงานและครูอนุญาตให้ใช้เวลาตามที่ต้องการ

4. ส่งเสริมให้สร้างผลงาน ควรสังเกตว่านักเรียนคนใดบ้างที่มีความคิดสร้างสรรค์โดยไม่คำนึงถึงอายุ เด็กเล็กที่มีความความคิดสร้างสรรค์ก็ควรจะสนับสนุนตามความสามารถ ไม่ควรจะใช้เกณฑ์จำกัดว่างานบางอย่างเป็นของผู้ใหญ่หรือเด็กโตนั้น ผลงานเป็นสำคัญที่จะให้กำลังใจแก่ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

5. ควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่า ตนเองทำดีหรือไม่ดีอย่างไร แต่ครูต้องระวังไม่ตินักเรียนให้หมดกำลังใจ

Hallman (1971) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน สรุปได้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยความริเริ่มของตนเอง จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นพบ และอยากทดลอง

2. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้แบบเสรี ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดและการแสดงออกตามความสนใจ และความสามารถ ผู้สอนไม่ต้องทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด

3. สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้เพิ่มมากขึ้นด้วยตนเอง

4. ยั่วยุให้ผู้เรียนคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบที่แปลกใหม่จากเดิมส่งเสริมความคิดจินตนาการ ส่งเสริมคิดวิธีแก้ปัญหาแปลก ๆใหม่ ๆ

5. ไม่เข้มงวดกับผลงาน หรือคำตอบที่ได้จากการค้นพบของผู้เรียน ครูต้องยอมรับว่าความผิดพลาดเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นได้

6. ยั่วยุให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการหาคำจอบ หรือแก้ปัญหาหลาย ๆวิธี

7. สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์ และความก้าวหน้าของตนด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ และรู้จักประเมินตนเอง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐาน

8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ไวต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า

9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนตอบคำถามประเภทปลายเปิดที่มีความหมาย และไม่มีคำตอบที่เป็นความจริงแน่นอนตายตัว

10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เตรียมความคิด และเครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

Torrance (1962) ได้อธิบายถึงหลักการในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดตาม และให้ความสนใจต่อคำถามที่แปลกใหม่ ซึ่งเขาเน้นว่าครูไม่ควรมุ่งเพียงคำตอบอย่างเดียวแต่ควรส่งเสริมให้แก้ปัญหาด้วยการเดา และกระตุ้นให้ผู้ชายหัดวิเคราะห์ค้นหา และพิสูจน์การเดา โดยใช้การสังเกตและประสบการณ์ของผู้เรียน

2. ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลกใหม่ของผู้เรียนด้วยใจเป็นกลาง เมื่อผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเรื่องใดแม้จะไม่เคยได้ยินมาก่อน ก็อย่างเพิ่งด่วนตัดสินใจให้รับฟังไว้ก่อน

3. กระตือรือร้นต่อคำถามแปลกใหม่ของผู้เรียน ด้วยการตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวาหรือชี้แนะให้ผู้เรียนหาคำตอบจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง

4. แสดงและเน้นให้ผู้เรียนเห็นว่า ความคิดเขามีคุณค่า และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจและมีกำลังใจที่จะคิดต่อไป

5. กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง ควรให้โอกาสและการเตรียมการให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง ลดการบรรยายลดลงและเพิ่มกิจกรรมที่ทำตัวเองมากขึ้น

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่สม่ำเสมอโดยไม่ใช้วิธีขู่ด้วยคะแนนหรือข้อสอบ

7. ควรให้เวลาแก่ผู้เรียนในการคิด เพราะการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต้องให้ค่อยเป็นค่อยไป

8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จิตนาการของตนเองยกย่องผู้เรียนที่มีจินตนาการแปลกและมีคุณค่า

จากหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ จะเห็นได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับหลายฝ่ายทั้งทางบ้านและโรงเรียน รวมทั้งตัวผู้เรียนเอง

2.5.9 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

เทคนิคการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ไม่ยาก โดยครูควรที่จะนำเทคนิควิธีการต่าง ๆ มากระตุ้นเกิดนิสัยและเจตคติในทางสร้างสรรค์แก่ผู้เรียน ด้วยการหาแนวทางที่จะส่งเสริมความคิดแก่ผู้เรียนได้ดังนี้

Davis (1983) ได้รวบรวมแนวความคิดของจิตวิทยา และนักการศึกษาที่กล่าวถึงเทคนิคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น และเทคนิคเหล่านี้ ได้แก่

1. การระดมพลังสมอง (Brainstorming) หลักการสำคัญของการระดมพลังสมอง คือการให้โอกาสคิดอย่างอิสระ โดยการเลื่อนการประเมินความคิดออกไป ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ใน

ระหว่างที่มีการคิด การวิจารณ์หรือการประเมินใด ๆ ก็ตามเกิดขึ้นในระหว่างการคิดจะเป็นสิ่งขัดขวางความคิดสร้างสรรค์ จุดประสงค์ของการระดมพลังสมองก็เพื่อจะนำไปสู่การที่สามารถแก้ปัญหาได้ ออสบอร์นเป็นผู้คิดเทคนิคนี้ขึ้น

2. ส่งเสริมการใช้ความคิดอเนกนัย เช่น ในชั่วโมงภาษาไทย ควรจะส่งเสริมให้นักเรียนเขียนทั้งร้อยกรอง และร้อยแก้ว และสนับสนุนให้ทุกคนตั้งจุดประสงค์ของงานและครูอนุญาตให้ใช้เวลาตามที่ต้องการ

3. ส่งเสริมให้ส่งผลงาน ควรสังเกตว่านักเรียนคนใดบ้างที่มีความคิดสร้างสรรค์โดยไม่คำนึงถึงอายุ เด็กเล็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ก็ควรจะสนับสนุนตามความสามารถไม่ควรจะใช้เกณฑ์จำกัดว่างานบางอย่างเป็นของผู้ใหญ่หรือเด็กโตเท่านั้น ผลงานเป็นสำคัญที่จะให้กำลังกับผู้มีความคิดสร้างสรรค์

4. ควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่า ตนเองทำดีหรือไม่อย่างไร แต่ครูต้องระวังไม่ตินักเรียนให้กำลังใจ

Hallman (1971) ให้ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน สรุปดังนี้

1. ให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยความริเริ่มของตนเอง จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นพบ และอยากทดลอง

2. จัดบรรยากาศในการเรียนรูแบบเสรี ให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดปละแสดงออกตามความสนใจและความสามารถ ผู้สอนไม่ทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด

3. สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้เพิ่มมากขึ้นด้วยตนเอง

4. ยั่วยุให้ผู้เรียนคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบที่แปลกใหม่จากเดิมส่งเสริมความคิดจินตนาการ ส่งเสริมให้คิดวิธีแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ

5. ไม่เข้มงวดกับผลงาน หรือคำตอบที่ได้จาการค้นพบของผู้เรียน ครูต้องยอมรับว่าความคิดผิดพลาดเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นได้

6. ยั่วยุให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี

7. สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์ และความก้าวหน้าของตนด้วยตนเอง และรู้จักประเมินตนเอง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐาน

8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ไวต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า

9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนตอบคำถามประเภทปลายเปิดที่มีความหมาย และไม่มีคำตอบที่เป็นความจริงแน่นอนตายตัว

10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เตรียมความคิด และเครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.6 ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills)

2.6.1 ความหมายของทักษะการทำงานร่วมกัน

พรรณพิศ (2528) กล่าวว่า การทำงานร่วมกัน หมายถึง การกระทำกิจกรรมร่วมกันของบุคคลในกลุ่ม ซึ่งร่วมกันวางแผนตามเป้าประสงค์ และจัดประสบการณ์เพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์ขึ้นทั้งในตัวบุคคลและในกลุ่ม

ทิศนา (2545) กล่าวว่า การทำงานร่วมกัน หมายถึง การที่กลุ่มบุคคลเข้ามาร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

นิพนธ์ (2528) กล่าวว่า การทำงานร่วมกัน หมายถึง การที่บุคคลหลาย ๆ คนมาทำงานร่วมกัน เพื่อบรรลุเป้าหมายอย่างเดียวกัน ทุกคนในทีม มีใจตรงกัน ทำงานร่วมกันให้เต็มที่สุดฝีมือและประสานงานกันอย่างดี เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

พรรณพนัชกร (2554) กล่าวว่า การทำงานร่วมกัน หมายถึง การที่บุคคลหลาย ๆ คนมาทำงานร่วมกัน โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกัน มีกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ นอกจากนี้ยังได้ให้ความหมายของทักษะการทำงานร่วมกันว่าเป็นความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำ มีกระบวนการทางานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2 ประโยชน์และความสำคัญของการทำงานร่วมกัน

การทำงานร่วมกันในกิจกรรมการเรียน นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น รวมทั้งการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อคิด ไว้ดังนี้

สงวนศรี (2527) ได้กล่าวถึงความร่วมมือ (Cooperative) ว่าเป็นสถานการณ์ที่สมาชิกกลุ่มมีการทำงานร่วมกันหรือช่วยกันทางานให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม ซึ่งการร่วมมือหรือการทำงานร่วมกันนี้ มีความสำคัญต่อนักเรียนและการทำงานของครูอยู่หลายประการ ดังนี้

1. กรณีให้นักเรียนช่วยเหลือกันในเรื่องการเรียน เช่น ให้อธิบายความรู้ความเข้าใจ ในวิชาต่าง ๆ ให้แก่กัน นักเรียนที่เป็นผู้อธิบายถ่ายทอดความรู้ ก็จะมีความภาคภูมิใจในตนเอง มีความเชื่อมั่นในทักษะและความสามารถที่ตนมีอยู่ มีเจตคติต่อตนเองในทางที่ดี และนักเรียนที่เป็นผู้รับความรู้ก็จะพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการเรียนได้

2. การร่วมมือกัน จะทำให้นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความสนิทสนมชอบพอกันมากขึ้น

3. การร่วมมือกัน จะทาให้นักเรียนสนใจ ยอมรับคุณค่า และความสามารถของกันและกันมากขึ้น ทั้งนี้โดยเป็นผลจากการที่ได้รู้จักกันมากยิ่งขึ้น ได้เห็นความสามารถของกันและกันมากขึ้น

ทั้งนี้ โดยเป็นผลจากการที่ได้รู้จักกันดีขึ้น ได้เห็นความสามารถของกันและกันจากการที่ได้ทำงานร่วมกัน

4. การร่วมมือกันในชั้นเรียนและโรงเรียน จะทำให้นักเรียนและครูมีเจตคติที่ดีต่อชั้นเรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และเพื่อนร่วมงาน อันจะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและการทำงานของครูด้วย การร่วมมือกันก่อให้เกิดผลดังกล่าวได้ เพราะการเรียนหรือการทำงานที่ต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันโดย มีเป้าหมายร่วมกัน จะเป็นสภาพการเรียนการทำงานที่มีการสนับสนุนส่งเสริมและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สถานการณ์เช่นนี้ จะทาให้นักเรียนไม่เก่งได้มีโอกาสปรับปรุงการเรียนและการทำงานของตน โดยอาศัยการช่วยเหลือสนับสนุนจากคนอื่น ๆ อันจะเป็นผลให้นักเรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จได้มากขึ้น เมื่อนักเรียนได้ประสบความสำเร็จ ก็จะรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีความสามารถ มีความภาคภูมิใจ มีเจตคติที่ดีต่อตนเอง ต่อเพื่อนและครู ซึ่งจะทำให้นักเรียนผู้นั้นเต็มใจให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือสนับสนุนช่วยเหลือเพื่อน ๆ เช่นเดียวกันกับที่ตนเองเคยได้รับมา ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การร่วมมือกันภายในกลุ่มของนักเรียน จะมีผลกับความสำเร็จหรือสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของนักเรียน มีผลต่อเจตคติ และมีผลต่อความสัมพันธ์ของนักเรียนและครูด้วย

นอกจากนี้ Young (1972) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียน โดยการให้ทำงานเป็นกลุ่มไว้ว่า

1. ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนเองในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

2. การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้วแทนที่ ครูจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25-40 คน ทั้งนั้นก็จะกลายมาเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4-5 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะมาถึงครู หรือที่ครูต้องอธิบายให้ฟังมักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

3. บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

4. ช่วยแก้นิสัยไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าตนมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน ความเชื่อมั่นในตนเองจะถูกกระตุ้นให้เพิ่มมากขึ้นความเชื่อมั่นในตนเองนี้เริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาข้องใจของเขาต่อกลุ่มแต่จะเกิดความประหม่าถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

6. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองต่อกลุ่ม

7. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

8. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเสนอแนะ และการซักถามตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

คมเพชร (2546) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของพลวัตแห่งกลุ่ม ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มความรู้สึกไวต่อสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นในกลุ่ม และกระตุ้นความปรารถนาที่จะทำหน้าที่ผู้นำหรือสมาชิกอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ช่วยให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ได้นำเอาความสามารถต่าง ๆ ของตนเองออกมาใช้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

3. ทำให้ผู้นำมีความสำนึกในความรับผิดชอบในการช่วยเหลือกลุ่มให้เจริญงอกงาม และสามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสำเร็จ

ทิศนา (2550) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทำงานกลุ่มพอสรุป ได้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรม ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2. ผู้สอนมีการฝึก ชี้แนะ สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มที่ดีในจุดใดจุดหนึ่งของกระบวนการ เช่น ในเรื่องบทบาทผู้นำกลุ่ม บทบาทสมาชิกกลุ่ม กระบวนการทำงานกลุ่ม องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้เรียนมีการวิเคราะห์การเรียนรู้ของตนเอง ทั้งในด้านเนื้อหาสาระที่เรียน และกระบวนการทำงานร่วมกัน

4. ผู้สอนมีการวิเคราะห์และประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหาสาระ และกระบวนการกลุ่ม

สรุปได้ว่าความสำคัญของการทำงานร่วมกันคือ ผู้เรียนมีสามารถทำกิจกรรม ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องบทบาทผู้นำกลุ่ม บทบาทสมาชิกกลุ่ม กระบวนการทำงานกลุ่ม องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ช่วยให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ได้นำเอาความสามารถต่าง ๆ ของตนเอง ออกมาใช้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ทำให้ผู้นำมีความความรับผิดชอบในการช่วยเหลือกลุ่มให้เจริญงอกงามและสามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสำเร็จ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีและถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานว่าจะต้องทำงานเป็นกลุ่มจึงจะประสบความสำเร็จ คนเราจะทำงานโดยโดดเดี่ยวเสมอไปไม่ได้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะทางด้านสังคม (Social Skills) หรือการมีมนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพราะการที่เป็นสมาชิกของกลุ่มย่อมได้รับมอบหมายงานให้ปฏิบัติ การเรียนโดยการฝึกการปฏิบัติ จะทำให้ได้รับประสบการณ์โดยตรง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในด้านความคิดร่วมกับกลุ่ม เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ เป็นต้น เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ เพื่อเกิดการยอมรับ ซึ่งกันและกัน เช่น การยอมรับและปฏิบัติตามมติของกลุ่ม เป็นต้น เป็นการฝึกให้

นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิถีทางความเป็นประชาธิปไตย ทั้งในด้านความคิดและการกระทำ และสร้างค่านิยมในเรื่องของความสามัคคี การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความเข้าใจและความเห็นใจผู้อื่น

2.6.3 องค์ประกอบของการทำงานร่วมกัน

Slavin (1995) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่จะทาให้การเรียนและการทำงานร่วมกันของกลุ่มมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. นักเรียนต้องรู้จักทำงานเพื่อกลุ่ม
2. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลรวมของสมาชิกในกลุ่ม
3. ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม
4. นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าจะต้องช่วยเหลือสมาชิกอื่น ๆ

ทิศนา (2545) กล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานร่วมกันในกลุ่มว่า มี 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบด้านสมาชิกในกลุ่ม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้การ ทำงานกลุ่มบรรลุเป้าหมาย หากสมาชิกกลุ่มตระหนักในความสำคัญของตนมีเจตนาที่ดีมีความตั้งใจ มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ร่วมมือและประสานงานกันอย่างมีความเข้าใจ การดำเนินงานของกลุ่มก็จะประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบด้านกระบวนการทำงาน หรือด้านการจัดการกลุ่ม เป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลงานของกลุ่ม แต่ละกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีการวางแผน กระบวนการทำงานและการจัดการกลุ่มอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการทำงานอย่างชัดเจน ชี้แจงรายละเอียดให้สมาชิกเข้าใจระบบการทำงานทุกคน มีการระดมความคิดเพื่อแสวงหาวิธีการที่เหมาะสม ในการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงผลงาน หากกลุ่มใดที่มีกระบวนการในการทำงานที่ดี มีวีการจัดการกลุ่มที่เหมาะสม กลุ่มนั้นก็จะประสบผลสำเร็จในการทำงาน

3. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ผู้นำกลุ่มถือเป็นแกนกลางที่สำคัญในการช่วยให้ กลุ่มดำเนินงาน หากกลุ่มมีผู้นำที่มีความสามารถ รู้และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตน มีทักษะในการวางแผนปฏิบัติงานจริง เข้าใจและเอาใจใส่สมาชิกแต่ละคน รวมถึงมีความสามารถในการจัดการความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่มได้ กลุ่มนั้นก็ย่อมบรรลุเป้าหมายได้อย่างราบรื่นรวดเร็ว

นิพนธ์ (2528) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยสำคัญของการทางานร่วมกันของกลุ่มหรือหมู่คณะให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ไว้ดังนี้

1. มีวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่แน่นอนชัดเจน
2. มีการยอมรับความแตกต่างกันของบุคคลในกลุ่ม
3. บุคคลในกลุ่มร่วมมือร่วมใจกันทำงาน ไม่แข่งขัน

4. กลุ่มมีบรรยากาศในการทำงานดี

5. การสื่อข้อความในกลุ่มเป็นไปโดยสะดวก

6. ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของกลุ่ม

7. มาตรฐานในการปฏิบัติงานของกลุ่ม ทุกคนให้การยอมรับ

8. มีการยึดเหนี่ยวในกลุ่มสูง

9. มีการกำหนดบทบาทของบุคคลในกลุ่มอย่างชัดเจน

10. มีการทบทวน ประเมินผลและแก้ไขผลงานของกลุ่มเสมอ

ทั้งนี้ การทำงานร่วมกันของบุคคลในกลุ่มจะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านสมาชิกในกลุ่ม ทีมงานจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น สมาชิกในทีมควรมีคุณสมบัติอย่างน้อย 5 ประการ คือ

1.1 มีเจตนาที่ดีและตั้งใจทำงาน หมายถึง ความอยากที่จะทำงานร่วมกัน ภักดี และซื่อตรงต่อกลุ่ม ยึดมั่นในอุดมการณ์ของกลุ่ม ย่อมรับวัตถุประสงค์ที่ได้ช่วยกันกำหนดไว้

1.2 ทักษะในการทำงานนั้น คือ เชื่อในความสามารถของเพื่อนสมาชิกด้วยกันและพร้อมที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.3 มีความร่วมมือและประสานงานกันอย่างดี หมายถึง มีการติดต่อสื่อสารประสานงานระหว่างสมาชิกด้วยความยินดี

1.4 มีความรู้สึกว่าทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ และยอมรับกันและกัน มีการยืดหยุ่นบทบาทที่แสดงภาวะผู้นา

1.5 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี คือ มีความไว้ใจที่จะตระหนักถึงความต้องการ และความรู้สึกของบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม พยายามปรับค่านิยมให้กลมกลืนกัน มีความไว้เนื้อเชื่อใจกัน และพยายามเข้าใจพฤติกรรมของบุคคลอื่น

2. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มควรมีผู้นำที่มีความสามารถ มีคุณสมบัติของผู้นำที่ดี คือ อดทน ตั้งใจจริงไม่หงุดหงิดในความล่าช้าและไม่ค่อยก้าวหน้าของกลุ่ม เมื่อเผชิญกับปัญหายุ่งยากก็ยอมรับผิดได้ พยายามให้สมาชิกได้แสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง ไม่บังคับกลุ่มในการตัดสินใจ และเปิดโอกาสให้เพื่อนได้เป็นผู้นากลุ่มบ้างที่สำคัญ คือ มีความสามารถในการชักจูงให้สมาชิกเกิดความร่วมมือร่วมใจ

2.2 มีความสามารถขจัดความขัดแย้งของกลุ่ม สามารถใช้ความขัดแย้งนั้น ๆ ในทางสร้างเสริม เพราะความขัดแย้งย่อมเกิดขึ้นได้เสมอในกลุ่ม ซึ่งอาจก่อให้เกิดประสิทธิภาพแก่งานของกลุ่มได้ ถ้าเราเชื่อว่า “ความคิดที่แตกต่างกันนั้นจะทำให้เกิดเป้าหมาย และวิธีการที่ดีกว่าเดิม” อย่างไรก็ตาม ความขัดแย้งนี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของกลุ่มได้เหมือนกัน ดังนั้น ผู้นำกลุ่มที่ดีควรจะต้องรู้ว่าทำอย่างไรจึงจะใช้ความขัดแย้งของกลุ่มให้เป็นไปในทางสร้างเสริมได้ มีเทคนิคในการจูงใจสมาชิก

2.3 เอาใจใส่กลุ่ม เพิ่มพูนความรู้ให้แก่สมาชิก ให้เขามีความเชื่อมั่นที่จะทำงาน

2.4 มีความเข้าใจในพฤติกรรมของสมาชิกแต่ละคน

2.5 มีความรอบรู้และความรู้ในการวางแผน การปฏิบัติงาน การติดตามผลงาน

3. องค์ประกอบด้านการจัดการกลุ่ม ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

3.1 มีเป้าหมายของกลุ่มชัดเจน มีขอบเขตแน่นอน

3.2 มีกลไกย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลงาน

3.3 มีวิธีทำงานของกลุ่มอย่างมีระบบ ซึ่งสมาชิกเข้าใจกันอย่างดี

3.4 มีรูปแบบการประสานงานอย่างดี เกิดการยึดเหนี่ยวกันในกลุ่ม

3.5 มีการแสวงหาวิธีการที่เหมาะสมอยู่เสมอ

3.6 มีการจัดเงื่อนไขในการเสริมพลังกลุ่มได้ดี

สามารถ (2537) กล่าวถึงการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของกลุ่มร่วมกัน

2. การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก

3. การมีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม

4. ความรู้สึกของสมาชิกในขณะทำงานร่วมกัน

5. วิธีการทำงานของกลุ่ม

6. ภาวะของผู้นำภายในกลุ่ม

7. การตัดสินใจภายในกลุ่ม

8. การไว้วางใจซึ่งกันและกันของสมาชิกในกลุ่ม

กนกพร (2540) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การทำงานร่วมกันมีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. สมาชิกมีเป้าหมายร่วมกันอย่างชัดเจน

2. บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกมีความชัดเจน ทุกคนมีความเข้าใจและเคารพใน บทบาทหน้าที่ของกันและกัน

3. สมาชิกทุกคนเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมที่ตรงกันอย่างชัดเจน

4. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจของกลุ่ม

อรพรรณ (2540) กล่าวถึงทักษะการอยู่ร่วมกันและการทำงานเป็นกลุ่ม ได้แก่

1. การให้ความสำคัญและเอาใส่ต่อทุกคนเท่าเทียมกัน

2. สามารถหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้ง

3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. มีน้ำใจและความกระตือรือร้นในการช่วยเหลือผู้อื่น

5. รู้จักให้กำลังใจเพื่อน ๆ

6. การเป็นผู้นำที่ดี การชี้แนะการทำงานกลุ่ม

7. การเป็นผู้ตามที่ดี

นรินทร์ (2542) กล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. สมาชิกของกลุ่มได้ร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของกลุ่มอย่าง ชัดเจน

2. สมาชิกของกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานและตัดสินใจ

3. สมาชิกของกลุ่มยอมรับซึ่งกันและกัน

4. มีการกำหนดบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบในการทำงาน ให้แก่ สมาชิกของกลุ่มอย่างชัดเจนและเข้าใจตรงกัน

5. สมาชิกของกลุ่มมีน้ำใจที่ดีต่อกัน ร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

6. มีการวิเคราะห์สภาพปัญหาการทำงานกลุ่มและปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

จากการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม โดยสมาชิกกลุ่มจะร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เข้าใจบทบาทและรับผิดชอบงานที่ตนได้รับมอบหมาย และปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม

2. ด้านบทบาทของผู้นำกลุ่ม ผู้นำกลุ่มจะต้องรู้และเข้าใจบทบาทของตนเอง มีทักษะในการวางแผนปฏิบัติงาน การจัดการความขัดแย้งของสมาชิกในกลุ่ม และสามารถเป็นผู้นำกลุ่มให้บรรลุเป้าหมายได้

3. ด้านกระบวนการทำงาน มีกำหนดเป้าหมายและวางแผนร่วมกันก่อนปฏิบัติงาน การมอบหมายงานที่เหมาะสมกับสมาชิก การสื่อสารแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นที่เหมาะสม และการประเมินและพัฒนาผลงานอย่างเป็นระบบ

4. ด้านผลงานของกลุ่ม ผลงานของกลุ่มต้องถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผลงานมีลักษณะที่สร้างสรรค์ ผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด และมีการเสนอผลงานได้อย่างชัดเจนมีประสิทธิภาพ

2.6.4 ลักษณะของการทำงานร่วมกัน

Randy, Ken and Alan (2014) กล่าวว่า การทำงานร่วมกันควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความเชื่อมั่น ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มต้องมีความเชื่อมั่นในสมาชิกทุกคน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะต้องทำงานอย่างเต็มที่เพื่อให้สมาชิกทุกคนเห็นว่าเราเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้ทีมประสบความสำเร็จ สามารถที่จะมอบหมายงานที่มีความสำคัญให้ทำงานนั้นได้

2. การสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ สมาชิกในทีมจะต้องพูดและแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย ชัดเจน แต่การสื่อสารหรือแสดงความคิดเห็นต้องเคารพต่อสมาชิกในทีม โดยใน

การสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ที่สำคัญนั้น สมาชิกควรมีความกล้าที่จะที่จะแสดงความคิดเห็นอภิปรายกลุ่ม และช่วยให้กลุ่มมีความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์ได้

3. การรับฟังความคิดเห็น ในการทำงานร่วมกันสมาชิกจะต้องเป็นผู้ฟังที่ดี ซึ่งจะช่วยให้การทำงานของทีมประสบความสำเร็จ ไม่ควรมีการโต้เถียงกันเกิดขึ้นระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

4. การมีส่วนร่วมในงานของกลุ่ม สมาชิกที่ดีของที่ดีของทีมจะต้องมีส่วนร่วมในการทำงานของกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นการประชุมเพื่อเตรียมงาน การอภิปรายในงานของกลุ่ม การร่วมพัฒนางานของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกที่ดีของทีมจะต้องมีส่วนร่วมกับกลุ่มในทุกด้าน นอกจากนี้จะต้องร่วมแสดงความคิดเห็นและอาสาที่จะรับผิดชอบหรือช่วยเหลืองานของกลุ่มเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

5. การแบ่งปันข้อมูล การทำงานร่วมกันสมาชิกจะต้องแบ่งปันข้อมูล ความรู้ และประสบการณ์ให้กับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการดำเนินการเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

6. การให้ความร่วมมือและช่วยเหลือสมาชิกกลุ่ม การทำงานร่วมกันกับสมาชิกกลุ่มเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกจะต้องทำงานร่วมกับบุคคลที่มีความแตกต่างกันได้ และสมาชิกจะต้องให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเพื่อทำงานให้ของกลุ่มประสบความสำเร็จ

7. ความยืดหยุ่นในการทำงาน ในการทำงานร่วมกันอาจมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ เรื่องอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสมาชิกจะต้องมีความยืดหยุ่น ไม่ยึดติดกับสิ่งเดิม ๆ เพราะถ้าสมาชิกไม่ยืดหยุ่นอาจส่งผลให้เกิดการโต้แย้งกันในกลุ่มได้

8. การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันสมาชิกจะต้องสามารถแก้ปัญหาทั้งปัญหาของตนเองและร่วมกันแก้ปัญหาของกลุ่ม สมาชิกที่สามารถจัดการกับปัญหา ร่วมกันอภิปราย วางแผน และร่วมกันแก้ปัญหานั้นได้

9. การเคารพสมาชิกในกลุ่ม ในการทำงานร่วมกันจะต้องมีความสุภาพในการแสดงความคิดเห็นหรือพฤติกรรมต่าง ๆ มีความเข้าใจสมาชิกในกลุ่ม มีการสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในกลุ่มทุกคนโดยไม่มีการกำหนดเงื่อนไข นอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือสมาชิกกลุ่มควรมีอารมณ์ขันเพื่อไม่ทำให้กลุ่มเกิดความตึงเครียดจนเกิดไป

10. สมาชิกมีข้อตกลงในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกกลุ่มจะต้องร่วมกันกำหนดข้อตกลงในการทำงานร่วมกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จในการทำงาน

Friend and Cook (1992) กล่าวว่า ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำ มีกระบวนการทางานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และประสานงานกันอย่างดี เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความสมัครใจในการทำงาน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะต้องในกลุ่มจะต้องมีความเต็มใจ เพราะในการทำงานร่วมกันนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีการติดต่อกับสมาชิกในกลุ่ม

ดังนั้นในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเต็มใจและสมัครใจการทำงาน

2. ความเสมอภาค ในการทำงานกลุ่มสมาชิกจะให้ต้องให้ความเท่าเทียมกันกับสมาชิกทุกคน สมาชิกจะต้องเห็นคุณค่าของสมาชิกทุกคนและสมาชิกแต่ละคนมีอำนาจในการตัดสินใจที่เท่าเทียมกัน

3. มีเป้าหมายร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะต้องกำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ถ้ากลุ่มไม่สามารถกำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกันได้หรือมีเป้าหมายที่ไม่ตรงกันจะส่งผลให้การทำงานร่วมกันไม่ประสบความสำเร็จได้

4. มีความรับผิดชอบร่วมกัน การทำงานร่วมกันสมาชิกจะต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจของกลุ่ม ซึ่งความรับผิดชอบยังรวมถึงความรับผิดชอบผลที่เกิดขึ้นร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันนอกจากที่สมาชิกจะต้องรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน ยังต้องร่วมกันรับผิดชอบผลที่เกิดจากการทำงานของกลุ่ม ไม่ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นผลในด้านบวกหรือด้านลบก็ตาม

5. การใช้ทรัพยากรร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีการแบ่งปันทรัพยากร ความรู้ต่าง ๆ ให้กับสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกสามารถนำสิ่งที่แบ่งปันไปใช้ในการทำงานของตนเองได้

David and Levine (2008) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะมีผลทำให้งานของกลุ่มบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีการกำหนดนโยบาย จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ในการทางานที่ชัดเจน

2. สมาชิกทุกคนของกลุ่มรับรู้นโยบาย จุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ในการทำงานอย่างทั่วถึงด้วยความเข้าใจที่ตรงกัน

3. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับงานของตนเองให้มากที่สุด

4. การกำหนดบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานของสมาชิก ต้องมีความชัดเจนและเข้าใจตรงกัน

5. การสื่อสารเป็นแบบเปิด (Open Communication) เพื่อให้สมาชิกทุกคนรับทราบข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารแบบบนลงล่างขึ้นมาก็ตาม

6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ

7. แก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะมีสาเหตุมาจากอะไรก็ตาม ต้องคำนึงถึงความพอใจของทุกฝ่ายเป็นสำคัญ

8. ต้องมีความเชื่อใจและไว้วางใจซึ่งกันและกันในหมู่สมาชิกของกลุ่ม

9. สมาชิกแต่ละคนต้องมีความจริงใจ และความซื่อสัตย์ต่อกลุ่มหรือหน่วยงาน

2.6.5 หลักการและแนวคิดในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน

บันลือ (2534) ได้กล่าวถึงหลักการในการพัฒนากระบวนการกลุ่ม ดังนี้

1. ควรมอบหมายงานให้ผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ให้รู้จักรับผิดชอบ ในการงานโดยมีการคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม และควรเน้นให้เข้าใจบทบาท หน้าที่อย่างสม่ำเสมอ และให้มีการสลับสับเปลี่ยนหัวหน้ากลุ่ม ในการปฏิบัติดังนี้

2. ในการจัดเล่นเกม ควรจัดเป็นกลุ่ม ๆ แข่งขันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เข้าใจในวิธีการเล่น การรักษากติกาและความพร้อมเพรียง ตลอดจนการแนะนำ กระตุ้นเตือน และรู้ถึงความสามารถความถนัดของกันและกัน

3. ควรมอบหมายงานกลุ่มเป็นรายสัปดาห์ให้กว้างขวาง นับตั้งแต่การรักษาความสะอาด การรายงานข่าวเหตุการณ์ การตรวจสอบการบ้าน และอื่น ๆ จัดให้มีการตรวจสอบถึงความรับผิดชอบ ความเรียบร้อยในการจัดหรืออื่น ๆ โดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่จะให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขกันเอง ตลอดจนให้กลุ่มที่รับผิดชอบแสดงการยอมรับในความบกพร่องที่จะแก้ไขด้วย

4. ควรจัดให้มีการแลกเปลี่ยน หรือมีการเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่มกันบ้าง เพื่อให้ได้หมุนเวียนที่เรียนรู้ความคิดเห็น ความต้องการ การมีน้ำใจ และรักษาน้ำใจในกลุ่มอื่น ๆ บ้าง

5. ในการปฏิบัติงานกลุ่มในการเรียน เช่น การค้นคว้ารายงาน การจัดงาน หรืองานภาคปฏิบัติอื่น ๆ ให้ระบุถึงขั้นตอนในการวางแผนงาน การประชุม และผู้รับผิดชอบงานย่อย ๆ เช่น การจัดภาพ การเขียนรายงาน และอื่น ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าสมาชิกภายในกลุ่มให้ความร่วมมือกันเป็นอันดี ทั้งยังเรียนรู้ถึงความสามารถ ความถนัดของแต่ละบุคคลอีกด้วย

การส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการเล่นเป็นกลุ่มที่ได้ผลดี ย่อมจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งทางหนึ่งด้วย “การดำรงชีวิตของมนุษย์ต้องอาศัยความร่วมมือซึ่งกันและกัน การเรียนการสอนก็ควรคล้อยตาม”

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนรับผิดชอบร่วมกัน ควรดำเนินการดังนี้

1. มีการแบ่งกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มจัดการเลือกหัวหน้าที่จะนำกลุ่มในการทำกิจกรรมทั้งปวง

2. ให้สมาชิกภายในกลุ่มและหัวหน้ากลุ่มต้องเข้าใจบทบาท หน้าที่ของกันและกัน

3. งานที่มอบหมายนั้น จะต้องกระจ่างชัดว่าทำอะไร ทำอย่างไร ตลอดจนใช้เครื่องมือหรือวัสดุอะไรที่จะทำกิจกรรมนั้น

4. กำหนดนัดหมายที่จะให้งานนั้นสำเร็จลุล่วงไว้แน่นอน

5. เปิดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสปรึกษาหารือที่จะแก้ไข หรือขจัดปัญหาในการที่จะทำกิจกรรมนั้น ๆ ได้อย่างเป็นกันเอง หากยังไม่เป็นที่กระจ่าง ควรนำตัวอย่างที่กลุ่มอื่น เคยทำไว้แล้วให้ดูเป็นตัวอย่าง

6. ในการติดตามผลงาน ผู้สอนควรหมั่นติดตามผลงานจากหัวหน้ากลุ่มโดยการสอบถามเพื่อช่วยเร่งรัดงาน และเป็นการช่วยเหลือหัวหน้ากลุ่มให้รู้จักควบคุมการดำเนินงานอีกแรงหนึ่ง ทำให้เด็ก ผู้เป็นสมาชิกกลุ่มให้การยอมรับและเกรงใจหัวหน้าหรือประธานมากยิ่งขึ้น

7. ผลงานของกลุ่ม ควรจะได้นำมาจัดแสดงหรือประกวดผลงานแล้วแต่กรณี ที่จะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของกระบวนการกลุ่ม โดยระบุถึงการแบ่งงานและวิธีการดำเนินงาน เพื่อให้แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสศึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

กองการวิจัย กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้กล่าวถึง การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. การนำศักยภาพของแต่ละคนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น การนำความสามารถหรือศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนมาผสมผสานกัน โดยนำความสามารถของแต่ละคนมาช่วยกันปฏิบัติงานของกลุ่มให้บรรลุเป้าหมายของการทำงานกลุ่มให้ได้ผลสำเร็จสูงสุด ซึ่งหมายถึง ความสำเร็จของทุกคนด้วย ดังนั้นในการจัดกลุ่มเพื่อให้นักเรียนทำงานร่วมกัน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาใช้ในการปฏิบัติงานกลุ่มให้บรรลุเป้าหมาย ทั้งยังเป็นการสร้างการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน

2. การมีส่วนร่วมในกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น จะเริ่มต้นจากการที่ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่ม และเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ การทำงานด้วยตนเอง และการมีส่วนร่วมของนักเรียนจะเน้นการมีส่วนร่วมใน ทุก ๆ ด้านทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

2.1 ร่วมใจ (Heart) ได้แก่ การที่นักเรียนมีความรู้สึกตั้งใจ เต็มใจ มุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนรู้ การทำงานของกลุ่ม

2.2 ร่วมคิด (Head) ได้แก่ การที่นักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนรู้ การทางานของกลุ่ม มีการคิด วิเคราะห์ ตัดสินใจ และสรุปสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 ร่วมมือ (Hand) ได้แก่ การที่นักเรียนลงมือปฏิบัติหรือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง หรือมีการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นของตนเองให้สมาชิกในกลุ่มได้รับรู้

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม เช่น มีผู้นำกลุ่ม เลขากลุ่มและสมาชิกกลุ่ม ซึ่งบทบาทต่าง ๆ เหล่านี้ควรให้นักเรียนสลับบทบาทกัน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งฝึกฝนทักษะการทำงานกลุ่มอื่น ๆ อันได้แก่ การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม การวางแผนและกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลการแก้ปัญหาความขัดแย้ง การตัดสินใจ การร่วมมือกันปฏิบัติงาน และการประเมินผล ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น

3. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน

บรรยากาศในการทำงานกลุ่มนับเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ที่จะช่วยให้การทำงานในกลุ่มบรรลุเป้าหมาย และสมาชิกกลุ่มมีความพอใจ มีความสุขในการปฏิบัติงานร่วมกันดังนั้นสมาชิกกลุ่มทุกคนจะต้องช่วยกันสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน อันได้แก่ การมีเจตคติทางบวกต่อ

เพื่อนในกลุ่มและต่องานของกลุ่ม มีทักษะในการสื่อสาร มีการยอมรับซึ่งกันและกัน ให้กำลังใจกัน มีน้ำใจต่อกัน เอื้อเฟื้อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ให้อภัยกัน ซึ่งทักษะทางสังคมเหล่านี้จะสามารถ “ร่วมใจ” ในระหว่างสมาชิกอันจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่การ “ร่วมคิด” และ “ร่วมมือ” เพื่อช่วยให้งานบรรลุเป้าหมายของกลุ่มด้วยความพอใจในผลงานของกลุ่ม มีความสุขในขณะปฏิบัติงาน และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อสมาชิกกลุ่มทุกคน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลอย่างแท้จริง

ชัยฤทธิ์ (2545) ได้กล่าวถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมแรงร่วมใจที่เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคมและความสามารถทางวิชาการเข้าด้วยกัน ดังนี้

แนวคิดหลักการ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมแรงร่วมใจเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคม และความสามารถทางวิชาการเข้าด้วยกัน โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกัน เพื่อคละความสามารถ (Mixed Ability) อันจะนำไปสู่ความสำเร็จของการทำงานที่มีเป้าหมายหลักอันเดียวกัน ภายใต้การเอาใจใส่รับผิดชอบในเป้าหมายรองของสมาชิกแต่ละคนที่มาร่วมเป็นทีมงานเดียวกัน ทุกคนต้องมีโอกาสได้แสดงความสามารถ ร่วมออกความคิดเห็น และร่วมปฏิบัติจริงจึงเรียกว่าเป็นการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ

ลักษณะสำคัญของการดำเนินกิจกรรมในกลุ่ม

1. สมาชิกทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่าเทียมกันหมด (Positive Interdependence)

2. สมาชิกทุกคนสามารถวิพากษ์วิจารณ์ซึ่งกันและกันได้ เพื่อนำข้อวิจารณ์ต่าง ๆ ไปปรับปรุงแก้ไข (Face to Face Interaction)

3. สมาชิกแต่ละคนต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ พร้อมให้สมาชิกตรวจสอบการทำงานได้ตลอดเวลา เต็มอกเต็มใจที่จะนำส่งที่ตนเองปฏิบัติเกี่ยวกับงานที่รับผิดชอบมาเปิดเผยเพื่อให้สมาชิกอื่นได้ซักถาม ซึ่งเราเรียกสิ่งนี้ว่าเป็นการแสดงความโปร่งใสของตนเอง (Individual Accountability) ซึ่งเป็นสิ่งที่สังคมไทยกำลังพยายามสร้างคุณสมบัติข้อนี้ให้เกิดขึ้นกับคนไทยทุกคน

4. ฝึกทักษะทางสังคม (Social Skill) เพื่อให้ผู้เรียนทำงานร่มกับผู้อื่นหรือทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะที่ควรฝึกคือ

4.1 ทักษะการกำหนดรูปแบบที่เหมาะสม (Forming Skill) เช่น รวมกลุ่มอย่างรวดเร็ว ไม่ส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น ผลัดเปลี่ยนกันทำหน้าที่ในการประชุมกลุ่ม เช่น ผลัดกันเป็นประธาน เลขานุการ และเหรัญญิก

4.2 ทักษะการรักษาความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม (Functioning Skill) เช่น รู้จักใช้คำถาม วิธีการซักถาม โดยใช้ภาษา กริยาท่าทางสุภาพ ยอมรับฟังความคิดเห็นของทุกคนอย่างมีเหตุผล ไม่ผูกขาดหรือทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด สร้างบรรยากาศแห่งความเป็น

กัลยาณมิตรในการทำงาน เช่น เอื้อเฟื้อ แบ่งปันซึ่งกันและกัน มีอารมณ์ขันในการทำงาน ฯลฯ ทักษะการพัฒนาความคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนอย่างมีเหตุผล (Formulating Skill) การสรุปข้อคิดเห็นโดยอภิปรายปากเปล่า การพูดให้ความเห็น ตรวจสอบ หรือขัดแย้งความเห็นของผู้อื่นอย่าง สมเหตุสมผลและไม่มีท่าทีคุกคาม การยอมรับว่าผลงานกลุ่มเป็นผลงานของทุกคนไม่ใช่ของใครคนใดคนหนึ่ง

5. เน้นกระบวนการกลุ่มซึ่งมีหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

5.1 สมาชิกทุกคนควรต้องมีจิตประชาธิปไตย

5.2 สมาชิกทุกคนควรต้องมีใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่

5.3 สมาชิกทุกคนควรต้องมีการรู้จักเสียสละ

คมเพชร (2546) ได้กล่าวถึง หลักของพลวัตแห่งกลุ่ม หลักพลวัตแห่งกลุ่มจะเป็นแนวทางในการทำงานเป็นกลุ่ม หลักต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1. มีความเคารพในสมาชิกของกลุ่มทุกคน เพราะเชื่อว่าทุกคนนั้นมีความสามารถอะไรบางอย่างในตัวของเขาเอง ถ้ามีสิ่งเร้าที่ดีเขาก็จะแสดงความสามารถออกมาให้ปรากฏแก่กลุ่มได

2. ประสบการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มจะช่วยสนองความต้องการของบุคคลในด้านต่าง ๆเช่น ช่วยให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม มีความรู้สึกปลอดภัยในการทำงาน ได้รับการยกย่อง เป็นต้น ดังนั้นการดำเนินการในกลุ่มน่าจะช่วยให้ทุกคนได้รับความรู้สึกที่สนองความต้องการ

3. ทุกคนในกลุ่มจะมีบทบาทเฉพาะของตนเองซึ่งบทบาทดังกล่าวจะมีผลต่อกระบวนการกลุ่ม ถ้าทุกคนเข้าใจบทบาทของตนย่อมจะทำให้กลุ่มดาเนินไปด้วยดี

4. สมาชิกทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อกิจกรรมในกลุ่ม หัวหน้าจะต้องช่วยให้ทุกคนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมทุกอย่าง แต่การช่วยจะต้องไม่ออกมาในรูปการข่มขู่ด้วยอำนาจ แต่เป็นการเสริมสร้างความเป็นไปของกลุ่ม

5. สมาชิกแต่ละคนจะต้องรู้จักการรับฟังคนอื่น ให้การยอมรับและมีความซาบซึ้งกับการที่สมาชิกให้ความช่วยเหลือแก่กลุ่ม

6. สมาชิกควรได้รับคำชมเชยจากผู้นากลุ่มและสมาชิกคนอื่น ๆ บ้างถ้าหากงานที่ได้รับมอบหมายไปสำเร็จด้วยดี ดังนั้นการมอบหมายงานก็ควรจะให้ตรงกับความสนใจ ความสามารถเพื่อช่วยให้ได้รับความสำเร็จ

7. การมีสมาชิกที่มีลักษณะเหมือนกันมาก ๆ ทาให้กลุ่มมีความมั่นคง แต่การมีสมาชิกที่มีลักษณะแตกต่างกันบ้าง ย่อมจะมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มได้ในด้านต่าง ๆ แตกต่างกันไป ผู้นำกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจในลักษณะดังกล่าวแล้ว

8. การกระทำกิจกรรมมาก ๆ จะช่วยให้บุคคลแต่ละคนได้มีโอกาสมากขึ้นที่จะได้รับประสบการณ์ที่ดี มีประโยชน์ต่อตนเอง

9. กระบวนการในการแก้ไขปัญหาหรือการทำงานให้สำเร็จ จะต้องได้รับความสนใจมากเท่า ๆ กับผลของการปฏิบัติงานในกลุ่ม

10. ควรจะนำหลักทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้มาใช้กับการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม

11. ความรู้สึกของกลุ่มและความมั่นคงทางอารมณ์ของแต่ละบุคคล เกิดจากการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกแต่ละคนจะมีส่วนรับผิดชอบต่อความเป็นไปของกลุ่มโดยส่วนรวมและต่อบุคคล

12. การที่สมาชิกร่วมมือกันนั้น จะทาให้กลุ่มสามารถไปถึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มที่ตั้งเอาไว้ในขณะเดียวกันอาจจะช่วยตอบสนองความต้องการที่ซ่อนเร้นในใจของบุคคลได้

13. ถ้าการสื่อสารในกลุ่มไม่ดี จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาในด้านวินัยของกลุ่ม ผลที่ตามมาคือ ทำให้ประสิทธิภาพของกลุ่มลดลงไป

14. เทคนิคในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และประเมินผลเกี่ยวกับกลุ่มจะทำให้กลุ่มดำเนินไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการ

ณัฏฐิกา (2552) ได้กล่าวถึงปัจจัยสู่ความสำเร็จในการทำงานเป็นกลุ่มดังนี้

1. บรรยากาศของการทำงานมีความเป็นกันเอง อบอุ่น มีความกระตือรือร้น และสร้างสรรค์ทุกคนช่วยกันทำงานอย่าจริงจัง และจริงใจ

2. ความไว้วางใจเป็นหัวใจสำคัญของการทางานเป็นกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มควรไว้วางใจซึ่งกันและกันได้ ซื่อสัตย์ต่อกัน สื่อสารกันอย่างเปิดเผย

3. มีการมอบหมายงานกันอย่างชัดเจน สมาชิกเข้าใจวัตถุประสงค์ เป้าหมายและยอมรับภารกิจหลักของกลุ่มงาน

4. สมาชิกแต่ละคนเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตน และปฏิบัติตามบทบาทของตน

5. วิธีการทำงานกลุ่มสิ่งที่สำคัญควรพิจารณา คือ

5.1 การสื่อความ การทำงานเป็นกลุ่มอาศัยบรรยากาศการสื่อความที่ชัดเจนเหมาะสมซึ่งจะทำให้ทุกคนกล้าที่จะเปิดใจ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน จนเกิดความเข้าใจ และนาไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพ

5.2 การตัดสินใจ การทำงานเป็นกลุ่มต้องใช้การตัดสินใจร่วมกัน เมื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น และร่วมตัดสินใจแล้วสมาชิกย่อมเกิดความผูกพันที่จะทำในสิ่งที่ตนเองได้มีส่วนร่วมตั้งแต่ต้น

5.3 ภาวะผู้นำ คือ บุคคลที่ได้รับการยอมรับจากผู้อื่น การทำงานเป็นกลุ่มควรส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงความเป็นผู้นำ เพื่อให้ทุกคนเกิดความรู้สึกว่าได้รับการยอมรับ จะได้รู้สึกว่าการทำงานเป็นกลุ่มนั้นมีความหมาย และปรารถนาที่จะทำอีก

5.4 การกำหนดกติกาหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน ให้บรรลุเป้าหมาย ควรเปิดโอกาสให้สมาชิกได้มีส่วนร่วมในการกำหนดกติกา หรือกฎเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ร่วมกัน

5.5 การมีส่วนร่วมในการประเมินผลการทำงานกลุ่ม กลุ่มงานควรมีการประเมินผลการทำงานเป็นระยะ ในรูปแบบทั้งไม่เป็นทางการ และเป็นทางการ โดยสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการ

ประเมินผลงาน ทำให้สมาชิกได้ทราบความก้าวหน้าของงาน หรือการปรับปรุงแก้ไขร่วมกัน ซึ่งในที่สุดสมาชิกจะได้ทราบว่าผลงานบรรลุเป้าหมาย และมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าว อาจสรุปได้ว่า หลักการและแนวคิดในการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ควรมีการแบ่งกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มจัดการเลือกหัวหน้าที่จะนำกลุ่มในการทำกิจกรรม และสมาชิกภายในกลุ่มและหัวหน้ากลุ่มต้องเข้าใจบทบาท หน้าที่ของกันและกัน

2. ควรมอบหมายงานให้เด็กผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ให้รู้จักรับผิดชอบในการงานโดย มีการคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม สมาชิกทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อกิจกรรมในกลุ่ม ทุกคนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมทุกอย่างและเน้นให้เข้าใจบทบาท หน้าที่อย่างสม่ำเสมอ และให้มีการสลับสับเปลี่ยนหัวหน้ากลุ่ม

3. ในการดำเนินการสอน เมื่อจะเสนอแนะวิธีการใด ๆ ในเรื่องหรือวิชาใด ควรให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการเป็นกลุ่มก่อนเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ร่วมกัน การตรวจผลงาน ควรให้ทำการตรวจสอบโดยกลุ่มภายในกลุ่มกันเอง

4. ในการจัดเกมเล่น ควรจัดเป็นกลุ่ม ๆ แข่งขันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เข้าใจในวิธีการเล่น การรักษากติกาและความพร้อมเพรียง ตลอดจนการแนะนำ กระตุ้นเตือน และรู้ถึงความสามารถความถนัดของกันและกัน

5. เปิดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสปรึกษาหารือที่จะแก้ไข หรือขจัดปัญหาในการที่จะทำกิจกรรมนั้น ๆ ได้อย่างเป็นกันเอง หากยังไม่เป็นที่กระจ่าง ควรนำตัวอย่างที่กลุ่มอื่น เคยทำไว้แล้วให้ดูเป็นตัวอย่าง

6. ในการติดตามผลงานครูควรหมั่นติดตามผลงานจากหัวหน้ากลุ่มโดยการสอบถาม เพื่อช่วยเร่งรัดงาน และเป็นการช่วยเหลือหัวหน้ากลุ่มให้รู้จักควบคุมการดำเนินงานอีกแรงหนึ่ง ทำให้เด็ก ผู้เป็นสมาชิกกลุ่มให้การยอมรับและเกรงใจหัวหน้าหรือประธานมากยิ่งขึ้น

7. ผลงานของกลุ่ม ควรจะได้นำมาจัดแสดงหรือประกวดผลงานแล้วแต่กรณีที่จะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของกระบวนการกลุ่ม โดยระบุถึงการแบ่งงานและวิธีการดำเนินงาน เพื่อให้แต่ละกลุ่มได้มีโอกาสศึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

8. ในการปฏิบัติงานกลุ่มในการเรียน เช่น การค้นคว้ารายงาน การจัดงาน หรือ งานภาคปฏิบัติอื่น ๆ ให้ระบุถึงขั้นตอนในการวางแผนงาน การประชุม และผู้รับผิดชอบงานย่อย ๆ เช่น การจัดภาพ การเขียนรายงาน และอื่น ๆ เพื่อแสดงให้เห็นว่าสมาชิกภายในกลุ่มให้ความร่วมมือกันเป็นอันดี ทั้งยังเรียนรู้ถึงความสามารถ ความถนัดของแต่ละบุคคล

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ร่วมกัน

พิชัย (2546) ได้ศึกษาและนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นการเตรียมความพร้อมมี 2 ขั้นตอนย่อยคือ การเตรียมความพร้อมให้ผู้สอนและการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน (2) ขั้นดำเนินกิจกรรมทางการเรียนมี 7 ขั้นตอนย่อย คือ การปฐมนิเทศรายวิชา การจัดกลุ่มผู้เรียน การทดสอบก่อนเรียน การรับทราบผลการทดสอบก่อนเรียน การศึกษาเนื้อหาในบทเรียน การทดสอบหลังเรียน การรับทราบผลการทดสอบหลังเรียน และพบว่ากลุ่มตัวอย่างในทุกรูปแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีรวุฒิ (2547) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากการเรียนการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และยังก่อคุณลักษณะอื่น ๆ แก่ผู้เรียนหลายประการ เช่น ความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความเป็นผู้นำ การรู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง

สุญาณี (2545) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้เครื่องมือการสื่อสารแบบร่วมมือในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่มีต่อเมตาคอคนิชั่นและความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษ ระหว่างนักเรียนไทยและจีนในระดับมหาวิทยาลัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนไทย จำนวน 52 คนและนักเรียนในประเทศจีน จำนวน 40 คน ผลการศึกษาพบว่า เมตาคอคนิชั่นของนักเรียนหลังการเรียนผ่านเครือข่ายที่ใช้เครื่องมือการสื่อสารแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษมีความแตกต่างจากความสามารถทางการเขียนภาษาอังกฤษก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร (2545) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบของเว็บเพจที่พัฒนาขึ้นในหกด้าน ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหา สื่อมัลติมีเดีย การโต้ตอบกับผู้ใช้ ระบบการนำทาง ภาพประกอบ และส่วนสนับสนุนการใช้งาน มีความเหมาะสมในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในระดับมาก (2) ความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหาจากเว็บเพจ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิตระดับปริญญาตรี ในระดับต้องการมาก มีเจ็ดเรื่อง ได้แก่ แนะนำเว็บไซต์สำหรับวัยรุ่น โครงการถอดรหัสพันธุกรรมมนุษย์ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้คอมพิวเตอร์ แนะนำวิธีคลายเครียด วิธีเรียนให้

ประสบผลสำเร็จ และเส้นทางรถเมล์ไปมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร และ (3) ผลการทดสอบความรู้นิสิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

Benbunan et al. (1999) ทำการวิจัยภาคสนามเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสภาพการการเรียนรู้ร่วมกัน โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วย กลุ่มผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนเป็นหลัก (Computer-Mediated Proximate Group) กลุ่มไม่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก (Computer -Mediated Non-Proximate Group) และกลุ่มเผชิญหน้ากันและไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Face to Face Unsupported Group) โดยผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบว่าผู้เรียนในกลุ่มไม่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก มีการคิดแบบมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) มากกว่าอีก 2 กลุ่ม

McAlpine (2000) ได้ศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในสาขาบริหารธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกที่ดีต่อการทำงานร่วมกัน โดยเฉพาะการได้เรียนรู้ข้อมูลจากผู้เรียนอื่น ๆ และทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนเพิ่มขึ้นและบางส่วนเห็นว่าการอภิปรายบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่ค่อยมีความเป็นธรรมชาติ ควรใช้โทรศัพท์ในการสื่อสารมากกว่า และในประเด็นการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียน การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา การใช้ประสบการณ์และความรู้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนส่วนใหญ่ค่อนข้างเห็นด้วยว่ามีการพัฒนาตนเองเพิ่มขึ้นและได้รับประโยชน์ ผู้เรียนจะทำงานส่งแต่ไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน จะสนทนากันเฉพาะในเรื่องงานที่ได้รับมอบหมาย และยุติการสนทนาภายในระยะเวลาอันสั้น มีการอ้างอิงถึงแหล่งข้อมูลภายนอกบ้างเล็กน้อย ส่วนในรายวิชาที่มีการบังคับให้ผู้เรียนต้องมีการอภิปรายทุกสัปดาห์ แต่ให้มีอาสาสมัครเป็นผู้ตั้งกระทู้เสริม ผู้เรียนจะมีการตอบสนองการอภิปรายในกระทู้เสริมค่อนข้างน้อยกว่ากระทู้หลักของผู้สอน ส่วนความยาวของข้อความส่วนใหญ่จะเป็นการสรุปเนื้อหาสั้น การตอบกระทู้ส่วนมากจะอ้างจากประสบการณ์ของตนเอง ไม่ค่อยอ้างจากข้อมูลที่จัดให้ แต่จะมีการอ้างถึงกรณีศึกษาที่มอบหมายให้เป็นงาน

Jianhua, et al. (2001) ได้ศึกษาการออกแบบรูปแบบและระบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเว็บ โดยระบบนี้มีชื่อว่า WebICL โดยออกแบบเน้นด้านความยืดหยุ่นและการผสมผสานระบบการเรียนร่วมกัน เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย ในกรอบการออกแบบจะประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ การลงทะเบียน (Register) กลุ่มการเรียน (Learning Group) การเรียนรู้เนื้อหา (Knowledge Learning) บทบาทผู้สอน (Teacher Role) การประเมินผล(Evaluation) และเครื่องมือ (Tool)

Sarker, et al. (2005) ได้ศึกษาการจัดการความรู้ในทีมเสมือนจริง จากการสำรวจทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการความรู้ สามารถสรุปได้ 4 องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการถ่ายโอนองค์ความรู้เฉพาะบุคคลให้กับสมาชิกทีมที่อยู่ห่างไกลกัน ได้แก่ องค์ประกอบด้านการสื่อสาร องค์ประกอบด้านความสามารถ องค์ประกอบด้านความน่าเชื่อถือ และองค์ประกอบด้านวัฒนธรรม หรือเรียกว่า

4Cs จากการทดลองในทีมเสมือนจริงเพื่อการพัฒนาระบบ ใช้ทีมตัวอย่างจากประเทศอเมริกาและประเทศนอร์เวย์ โดยเก็บข้อมูลจากผู้ส่งสาร ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบด้านปริมาณของการสื่อสาร ความน่าเชื่อถือของผู้ส่งสาร และธรรมชาติของวัฒนธรรม สามารถทำนายกรอบความคิดหรือขอบข่ายความรู้เพื่อการถ่ายโอนได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่องค์ประกอบด้านความสามารถพบว่าไม่มีผลในการทำงาน ทั้งนี้ในการกำหนดจำนวนของผู้ที่เข้าร่วมทีมและผู้เชี่ยวชาญที่จะมาอยู่ในทีมพบว่าต้องระบุจำนวนที่ชัดเจน

Pun (2012) ได้วิจัยการทำงานร่วมกันช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการออกแบบ งานวิจัยได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน ซึ่งความสามารถเหล่านี้จะช่วยสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ สำหรับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาผลการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนพื้นฐานของการทำงานร่วมกันของนักเรียนที่มาจากหลักสูตรที่แตกต่างกัน วัตถุประสงค์ของการพัฒนาบทเรียนคือเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาที่กำหนด เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้เรียนจะทำการระดมสมอง และเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานกลุ่มและทำแบบฝึกหัดร่วมกัน แต่ละกลุ่มจะนำเสนอวิธีการแก้ไปปัญหาที่เหมาะสม ในขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนแต่กลุ่มจะทำการสร้างชิ้นงานขึ้นมาใหม่ เมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลงจะให้ผู้เรียนทำการประเมินประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อแสดงถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันด้วยความสนุก ถึงแม้ผู้เรียนจะมาจากหลักสูตรการศึกษาที่แตกต่างกัน ผลการทำโครงงานของกลุ่มผู้เรียนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีและมีความสร้างสรรค์ของผลงานอยู่ในระดับสูงและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่มเล็กในชุมชนของการเรียนรู้ สมาชิกกลุ่มช่วยกันเรียนอย่างกระตือรือร้น สามารถแบ่งปันแนวคิดและสื่อสารระหว่างสมาชิกกลุ่ม การทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกันจะเป็นประโยชน์กับทุกคนในกลุ่ม สมาชิกกลุ่มสามารถเรียนรู้แนวคิดใหม่และความคิดสร้างสรรค์จากเพื่อนในกลุ่ม จากผลการวิจัยยังพบว่าผลของความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นจากพื้นฐานความรู้ของกลุ่มที่แตกต่างกัน เนื่องจากแต่ละกลุ่มจะมีกลยุทธ์ในการสร้างสร้างและออกแบบผลงาน ผลงานกลุ่มที่นำเสนอแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการทำงานร่วมกันและส่งผลถึงการทำงานในอนาคต ซึ่งผู้เรียนที่มีทักษะการทำงานร่วมกันจะสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ดีและสามารถร่วมกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

Miell and Littleton (2004) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันของผู้เรียนสามารถช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนมากกว่าการที่ผู้เรียนทำงานเพียงคนเดียว ช่วยทำให้ผู้เรียนมองในใส่ต่าง ๆ ในมุมมองที่กว้างขึ้นซึ่งสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพในด้านความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนขึ้นได้ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่ม และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์รายบุคคลให้กับผู้เรียนได้ในกระบวนการทำงานกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มและการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กัน

เนื่องจากการที่ผู้เรียนพยายามที่จะสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมใหม่จะไม่สามารถทำได้เพียงคนเดียว ซึ่งเมื่อผู้เรียนมีกระบวนการกลุ่ม มีการทำงานร่วมกัน แสดงความคิดเห็น ระดมสมอง อภิปราย จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มขึ้น และมีความสัมพันธ์ไปยังความคิดสร้างสรรค์รายบุคคลของผู้เรียน ในการที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการทำงานร่วมกัน ผู้สอนควรดำเนินการในลักษณะต่อไปนี้ (1) ควรมีการให้ความสำคัญกับบทบาทของกลุ่มในการทำงานร่วมกันของกลุ่มโดยผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันจะช่วยให้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ซึ่งเมื่อสมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันโดยการแสดงบทบาทของตนเองในกลุ่ม จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มคนอื่นแสดงบทบาทของตนเองออกมาและเป็นการช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนขึ้นได้ (2) ความหลากหลายของสมาชิกกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความแตกต่างกันซึ่งจะเป็นโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ต่างการและช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งผู้สอนควรมีการกำหนดให้สมาชิกในกลุ่มมีความต่างกัน (3) เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อนร่วมกลุ่มให้มากที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างโครงการที่สร้างสรรค์ขึ้นได้

Tateishi (2011) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของกลุ่มมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์รายบุคคล โดยวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยคือเพื่อศึกษาผลของการทำงานร่วมกันของกลุ่มที่ช่วยให้สมาชิกลุ่มเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้น โดยทำการทดลองกับนักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยีจำนวน 120 คน โดยแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน รวมทั้งสิ้น 30 กลุ่ม สมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มจะเป็นสมาชิกที่มาจากสาขาวิชาที่ต่างกัน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมมือกันในการสร้างชิ้นงานขึ้นโดยให้สมาชิกร่วมกันออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาตามที่กลุ่มได้คิดขึ้น การวิจัยครั้งนี้จะมีการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ซึ่งผลการวัดความคิดสร้างสรรค์พบว่า นักเรียนในบางกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ยังได้มีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยจะมีการบันทึกวิดีโอการทำงานร่วมกันของกลุ่มและวิเคราะห์การทำงานร่วมกันของผู้เรียนทั้งในกลุ่มที่มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นและในกลุ่มที่ความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้พัฒนามากขึ้น จึงทำให้เกิดข้อค้นพบว่าปัจจัยที่จะส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้ (1) การแลกเปลี่ยนความคิดและข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียน สมาชิกกลุ่มจะต้องร่วมมือกันในการอภิปรายและแบ่งปันข้อมูลเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนางานได้ (2) การวิพากษ์วิจารณ์ของกลุ่ม ถ้าสมาชิกกลุ่มมีการวิจารณ์งานของกลุ่มอย่างสร้างสรรค์จะไม่เป็นการทำลายความสัมพันธ์ภายในทีม (3) การรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม ถ้าสมาชิกในกลุ่มรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของสมาชิกในกลุ่ม จะสามารถช่วยสนับสนุนให้สมาชิกมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดให้ดียิ่งขึ้น (4) การออกแบบต้นแบบของชิ้นงาน ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการให้นักศึกษาสร้างต้นแบบของชิ้นงานและร่วมกันอภิปรายถึงต้นแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งถ้ากลุ่มใดมีการอภิปรายถึงต้นแบบน้อยก็จะมีการมีผลการต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (5)

ปัญหาที่ท้าทาย ถ้ากลุ่มเลือกปัญหาที่เหมาะสมไม่ยากหรือง่ายเกินไปจะช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนาขึ้นได้ ถ้ากลุ่มใดเลือกปัญหาที่ง่ายก็จะใช้เวลาในการทำงานน้อยทำให้เกิดการอภิปรายหรือการทำงานร่วมกันของกลุ่มน้อยจึงส่งผลให้ความคิดสร้างสรรค์ไม่พัฒนาขึ้น ในทางกลับกันถ้ากลุ่มเลือกปัญหาที่ยากหรือท้าทายก็ช่วยให้สมาชิกร่วมกันสร้างผลงาน มีการอภิปรายพูดคุยกัน จึงช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ และ (6) ระดับการมีส่วนร่วม ถ้ากลุ่มใดที่มีการทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง สมาชิกกลุ่มมีทักษะการทำงานร่วมกันจะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ร่วมกันพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการนำแนวคิด หลักการ หรือกระบวนการของการจัดการเรียนรู้ร่วมกันไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มผู้เรียน โดยจะเป็นการจัดการเรียนที่ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นทั้งการจัดการรู้ร่วมกันในชั้นเรียน และการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากในระหว่างการเรียนผู้เรียนจะทำงานร่วมกัน มีการติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัยยังพบว่าการทำงานร่วมกันของผู้เรียนส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันของผู้เรียนสามารถช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนมากกว่าการที่ผู้เรียนทำงานเพียงคนเดียว ช่วยทำให้ผู้เรียนมองในใส่ต่าง ๆ ในมุมมองที่กว้างขึ้นซึ่งสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพในด้านความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนขึ้นได้ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่ม และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์รายบุคคลให้กับผู้เรียนได้

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

สรวงสุดา (2545) ได้ศึกษานำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ของกรมประชาสัมพันธ์ที่ จำนวน 20 คน ผลการวิจัย พบว่า 1. การศึกษารูปแบบการเรียนรู้พบว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ (1) การค้นหาความจริง (2) การค้นหาปัญหา (3) การค้นหาความคิด (4) การค้นหาคำตอบ (5) การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ รูปแบบการเรียนรู้มี 3 ส่วน คือ (1) องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ (2) วิธีการเรียนรู้ และ (3) กิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนแบบร่วมมือเป็นสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก โดยอาศัยเทคนิค คิดเดี่ยว คิดคู่ รวมกันคิด แลกรณีศึกษา เพื่อใช้นำเสนอสถานการณ์และสภาพปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและเหมาะสมที่สุดในสภาวการณ์นั้น 2. ผลการทดลองใช้รูปแบบพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3. รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย (1) องค์ประกอบการเรียนรู้ 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย ชนิดการเรียนรู้ เนื้อหา บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้อำนวยความสะดวก เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย วิธีปฏิสัมพันธ์ ปัจจัยสนับสนุน และการประเมินผลการเรียนรู้ (2) วิธีการเรียนรู้ประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียน

ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ และขั้นตอนระบบปฏิบัติการสำหรับผู้เรียนและอำนวยความสะดวก และ (3) กิจกรรมการเรียนรู้ได้แก่กิจกรรมในห้องเรียน คือ การปฐมนิเทศ กิจกรรมการเรียนบนเว็บเพื่อ การเรียนรู้สัปดาห์ละทักษะ

ศศิรัศม์ (2540) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ในการสอนเนื้อหาวิชาภาษาไทย ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test ผลการวิจับพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นองนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นฤมล (2551) ได้วิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงงานที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่มและคุณภาพของนักเรียนประถมศึกษา โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 19 คน โดยผลการวิจัยสรุปได้ว่า (1) แผนกิจกรรมโครงงานที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ออกแบบขึ้น ประกอบด้วย 16 แผนย่อย มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่สำคัญดังนี้ การทำความเข้าใจปัญหาซึ่งนักเรียนจะต้องค้นหาปัญหาแล้วคัดเลือกปัญหามาเป็นฐานในการคิดแก้ปัญหา การก่อกำเนิดความคิดนักเรียนจะได้คิดสร้างผลงานอย่างหลากหลายแล้วคัดเลือกเป็นผลงานของกลุ่มเพียง 1 อย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวางแผนปฏิบัติการโดยเขียนเป็นเค้าโครงของโครงงาน การลงมือทำโครงงานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำผลงาน ประเมินงานและชิ้นการ การเขียนรายงาน การนำเสนอโครงงาน ซึ่งจะเปิดโอกาสให้นักเรียนออกแบบการนำเสนออย่างหลากลาย สร้างสรรค์และน่าสนใจ (2) นักเรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมโครงงานที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และคุณภาพผลงานสูงกว่ากลุ่มที่ปฏิบัติกิจกรรมโครงงานแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Shean (1977) ทำวิจัยเกี่ยวกับผลการฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความคิดอเนกนัยและการร่วมรับรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ทเทิร์นอริโซน่า โดยกลุ่มการทดลองเข้ารับการฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสถานฝึกงานเป็นจำนวน 10 ช่วง เกี่ยวกับการค้นหาข้อเท็จจริง การกำหนดปัญหา การตัดสินคล้อยตาม การระดมสมอง การประเมินผล และการยอมรับความคิด

ผลการศึกษาพบว่าการฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความคิดริเริ่มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Ellison (1995) ได้ทำการวิจัยทดลอง โดยนำการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการออกแบบการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลจากการสอนทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนการปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น โดยมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องสูงที่สุด ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Anderson (1975) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการมีส่วนร่วมในห้องเรียนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ 6 ผลการวิจัย พบว่าความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์สามารถพิจารณาได้จากผลผลิตและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งความสมารถนี้อาจส่งเสริมได้โดยคุณภาพของพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางวาจาในห้องเรียน และการส่งเสริมความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางการเรียน

Parnes (1967) ได้ทดลองใช้วิธีระดมสมองในการหาวิธีแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยให้ทุกคนพูดถึงวิธีแก้ปัญหาโดยวิธีทดลองเปรียบเทียบ กลุ่มหนึ่งใช้วิธีระดมสมอง คือให้ทุกคนพูดเท่าที่สามารถคิดออก ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเกี่ยวข้อง ให้พูดเท่าความคิดแวบเข้ามาในสมอง กลุ่มที่สองให้เสนอวิธีแก้ปัญหา เฉพาะวิธีที่ดี อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมและมีความสัมพันธ์กับเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า ภายในช่วงเวลาที่เท่ากัน กลุ่มที่ใช้วิธีระดมสมองมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำนวนมาก และได้ผลมากกว่ากลุ่มที่ต้องออกความคิดการแก้ปัญหาที่อยู่ในกรอบเท่านั้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการนำขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในหลายระดับ ไม่ว่าจะเป็นระบบมัธยมศึกษาหรือระดับอุดมศึกษา ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนได้ในหลายระดับ โดยงานวิจัยส่วนใหญ่ยังพบว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ เนื่องจากเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ ความรู้ของผู้เรียน จากนั้นทำการค้นหาข้อมูลจากปัญหาที่กลุ่มตนเองร่วมกันคิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกปัญหาที่คิดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ควรแก้ปัญหา ซึ่งเมื่อคัดเลือกปัญหาที่กลุ่มตนเองต้องการแก้ไขแล้ว ผู้เรียนจะร่วมกันค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุดจากปัญหาของกลุ่มตนเอง และทำการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นผู้เรียนจะร่วมกันสรุปการเรียนและวางแผนการดำเนินการเพื่อเป็นพิสูจน์ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่คิดขึ้นสามารถดำเนินการได้จริง

2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบภควันภาพ

Tseng et al. (2010) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนแบบภควันภาพ สำหรับการเรียนรู้รายบุคคลในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนแบบภควันภาพ ซึ่งเรียกว่ารูปแบบ CULP ซึ่งเนื้อหาจะเป็นการเรียนการสอนแบบสองภาษาประกอบด้วยรูปภาพต่าง ๆ มีฟังก์ชันการช่วยเหลือออนไลน์ และการตอบคำถามเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนผ่านทางอุปกรณ์พกพา โดยจะใช้โทรศัพท์มือถือราคาถูกที่มีกล้องถ่ายรูปและสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ผู้เรียนสามารถใช้โทรศัพท์มือถือที่มีกล้องในการอ่านบาร์โค๊ด 2 มิติ จากวัตถุต่าง ๆ ในเรื่องที่ตนเองสนใจ ซึ่งเมื่ออ่านบาร์โค๊ดแล้วระบบจะให้คำแนะนำหรือให้เนื้อหาเพิ่มเติมผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ในการศึกษารูปแบบการสอนแบบ CULP นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบสามารถช่วยเหลือผู้เรียนทันทีเมื่อเกิดปัญหาในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพ นอกจากนี้โทรศัพท์มือถือที่มีกล้องถ่ายรูปสามารถที่จะอ่านบาร์โค๊ด 2 มิติ จะใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนซึ่งรูปแบบการสอนแบบ CULP จะประกอบด้วยโมดูลทั้งสิ้น 11 โมดูล และมีฐานข้อมูล 3 ฐานข้อมูล ในการประเมินผลจะเป็นการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ CULP และประเมินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อทดลองเปรียบเทียบเวลาในการปฏิบัติงานด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวพบว่านักศึกษาในกลุ่มทดลองใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยกว่าค่าเฉลี่ย และกลุ่มทดลองยังมีเวลาปฏิบัติงานน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นโดยสรุปแล้วโมเดล CULP ช่วยทำให้นักศึกษามีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่สูงขึ้น และนอกจากนี้ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการตรวจสอบระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจและมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้รูปแบบ CULP ในการจัดการเรียนการสอน

Fernandez et al. (2009) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนแบบภควันภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เนื่องจากการร่วมมือในการเรียนสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงบรรทัดฐานพฤติกรรมของกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนยอมรับถึงพฤติกรรมการของเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอน และช่วยให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจและยอมรับการตัดสินใจของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้น ในการเรียนแบบร่วมมือจะมีการใช้เทคโนโลยีใหม่เพื่อช่วยในการปรับรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน ในงานวิจัยนี้เป็นการออกแบบระบบการเรียนรู้ให้สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาที่สามารถปรับเปลี่ยน ยืดหยุ่น และสามารถเข้าถึงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพ โดยสถาปัตยกรรมจะออกแบบตามแพลตฟอร์มที่เรียกว่า Pica ซึ่งจะเป็นการผสมผสานคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ตามพฤติกรรมและรูปแบบการเรียนของผู้เรียน

Xin-xing and Zhi-qin (2011) ทำการวิจัยการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบ CSCL บนพื้นฐานสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันภาพ โดยเป็นการสร้างรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันภาพ ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ดังต่อไปนี้ (1) ส่วนทรัพยากร จะเป็นการเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการเรียนทั้งหมด ข้อมูลผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล เพื่อบริหารจัดการทรัพยากร (2) ส่วนการเชื่อมโยงการทำงานร่วมกัน รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารต่าง ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการจัดการด้านฮาร์ดแวร์เพื่อสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือ (3) ส่วนการสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ซึ่งประกอบด้วยกลยุทธ์การทำงานร่วมกัน การใช้ทรัพยากรและเอกสารร่วมกัน ผู้เรียนสามารถที่จะสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลได้ด้วยตัวเอง (4) ส่วนการมีปฏิสัมพันธ์จะเป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนที่สูงขึ้น

El-Bishouty et al. (2008) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อสนับสนุนการเรียนตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันภาพ เป็นการนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อสนับสนุนการเรียนตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันภาพ โดยจะเป็นการสนับสนุนผู้เรียนในขณะที่ทำงานเพื่อแนะนำสื่อการสอนให้ผู้เรียน และเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนในสิ่งที่ผู้เรียนกำลังทำในสถานที่นั้น ๆ ผู้เรียนสามารถที่จะแบ่งปันความรู้ โต้ตอบร่วมมือในการเรียน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของตนเองได้ ซึ่งได้เรียกสภาพแวดล้อมแบบนี้ว่า PERKAM โดยสภาพแวดล้อมจะสามารถรับรู้ถึงวัตถุรอบตัวผู้เรียน ซึ่งจะมีแท็ก RFID สำหรับตรวจสอบสภาพแวดล้อมวัตถุรอบตัว เมื่อผู้เรียนสนใจในเรื่องใดสามารถนำแท็ก RFID ไปจับคู่กับวัตถุนั้น เพื่อให้สามารถเลือกเนื้อหาที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และใกล้กับตำแหน่งของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการจับคู่ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนตามความสนใจหรือตำแหน่งของผู้เรียนที่อยู่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้สามารถแนะนำและช่วยเหลือได้มากที่สุด

Zhang (2008) ได้ศึกษาถึงการเรียนแบบผสมผสานและการเรียนแบบภควันภาพการเรียนการสอนแบบ u-Learning และ h-Learning จะมีความสัมพันธ์กัน คือ การเรียนรู้แบบเดิมนั้นเป็นการเรียนในชั้นเรียนเป็นหลัก ซึ่งผู้เรียนจะสื่อสารกันและสนับสนุนกันในการเรียน โดยครูจะเป็นผู้นำในการเรียน ส่วนการเรียนแบบภควันภาพจะมีการนำเสนอเนื้อหาออนไลน์ให้กับผู้เรียนในทุกที่ ทุกเวลา ผ่านทางอุปกรณ์พกพาซึ่งผู้เรียนจะเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก โดยการเรียนแบบภควันภาพจะมีผลกับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเรียนเพียงคนเดียว และอาจทำให้แรงจูงใจและความคงทนในการเรียนลดลง ซึ่งการเรียนแบบผสมผสานเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนในชั้นเรียน พบเจอกับผู้สอน และสามารถที่จะสื่อสารกันแบบออนไลน์ผ่านทางอุปกรณ์พกพาได้ ทำให้เกิดความสะดวกสบายในการเรียนแต่ยังสามารถพบกับครูหรือเพื่อนร่วมชั้นได้จากการเรียนในชั้นเรียน ดังนั้นสภาพแวดล้อมในการเรียนจะต้องมีความสมดุลระหว่างการเรียนห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบผสมผสานนั้นจะต้องมีการ

พิจารณาถึงความช่องทาง และสถานการณ์ในการเรียนที่หลากหลายให้กับผู้เรียน จะต้องมีการออกแบบและวางแผนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากที่สุด

Junqi (2010) ได้ศึกษาถึงการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบภควันภาพ โดยกล่าวว่าการออกแบบการเรียนการสอนแบบภควันภาพ จะเริ่มต้นด้วยพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าทฤษฎีการสอนยุคใหม่ จะมีผลต่อการจัดการเรียนการสอนแบบภควันภาพ เนื่องจากมีความหลากหลาย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้จากหลายช่องทาง ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถแก้ปัญหาได้จากหลายช่องทาง และ การเรียนแบบภควันภาพเป็นการเรียนรู้ตามความต้องการของผู้เรียน กระบวนการเรียนจะต้องเป็นการเรียนแบบยืดหยุ่นนอกจากนี้การเรียนรู้จะต้องเป็นการเรียนโดยเน้นการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถที่จะกลับมาเรียนซ้ำได้ตลอดเวลา และสุดท้ายการเรียนแบบภควันภาพจะเป็นการเรียนเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอว่าในกระบวนการออกแบบการเรียนรู้แบบภควันภาพ มีขั้นตอนทั้งสิ้น 6 ขั้นตอน คือ (1) การออกแบบชิ้นงานให้กับผู้เรียน ถือเป็นสิ่งสำคัญของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบภควันภาพ ซึ่งการออกแบบชิ้นงานจะต้องมีความชัดเจนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยงานที่ให้ผู้เรียนสร้างจะต้องไม่ยากเกินไป จนเกินความสามารถของผู้เรียน ซึ่งความสมบูรณ์ของชิ้นงานจะขึ้นอยู่กับแหล่งการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตัวเอง หรือการทำงานร่วมกันของผู้เรียน (2) การวิเคราะห์ผู้เรียน การเรียนรู้แบบภควันภาพผู้เรียนจะมีพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่างกันดังนั้นในการออกแบบการเรียนรู้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อให้สามารถเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียน รูปแบบการเรียน และบุคลิกของผู้เรียนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (3) การออกแบบทรัพยากรแหล่งการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ต้องสามารถนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนไปยังอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้ และต้องสามารถปรับเนื้อหาให้สามารถแสดงในอุปกรณ์ที่หลากหลาย ต้องสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เนื้อหาต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทของผู้เรียน ตลอดจนผู้เรียนจะสามารถร่วมกันปรับปรุงเนื้อหาได้ ซึ่งเนื้อหาจะเชื่อมโยงเข้าสู่แหล่งข้อมูลการเรียนรู้เพื่อให้ผู้ร่วมชั้นเรียนสามารถศึกษาข้อมูลนั้นได้ (4) การออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนแบ่งปันความรู้และความคิดของตนเองได้ โดยมีระบบเครือข่ายที่ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งเรียนรู้นี้ได้ ซึ่งการออกแบบแหล่งเรียนรู้จะต้องมีการบันทึกและติดตามข้อมูลของผู้เรียนทุกคนโดยอัตโนมัติเป็นลักษณะของชุมชนการเรียนรู้ ซึ่งแหล่งการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาความรู้ที่เชื่อมโยงและรวบรวมความรู้ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน (5) การออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบภควันภาพในการออกแบบมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการออกแบบ ซึ่งเป็นการรวบรวมสภาพแวดล้อมในการเรียนไม่ว่าจะเป็นระดับของการเรียน กลุ่มของผู้เรียน ข้อมูลและเทคโนโลยีทีเกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังเป็นการรวมรวมข้อมูลจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ข้อมูลจากชุมชน และข้อมูลจากสภาพแวดล้อมทางบ้านของผู้เรียน เพื่อใช้ในการสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบภควันภาพ ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน และผู้ปกครอง จะมีการประสานงาน

และร่วมมือกันเพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงสุด และ (6) การออกแบบวิธีการนำเสนอสื่อไปยังผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนเชื่อว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนจะทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนแบบภควันภาพจะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐาน 4 ประการคือ จะต้องมีความสามารถในการกระจายข้อมูล มีความหลายหลาย มีความสามารถในการเชื่อมต่อ และต้องใช้งานง่าย

Mandula et.al (2011) ทำวิจัยเกี่ยวกับการนำระบบภควันภาพโดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เป็นการศึกษาถึงการนำอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนโดยต้องคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบภควันภาพ โดยงานวิจัยครั้งนี้มีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ หลายประเภท คือ (1) เทคโนโลยี RFID เป็นระบบระบุเอกลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) แบบไร้สัมผัสนอกจากนี้ RFID ยังสามารถใช้ในการค้นหาตำแหน่งบุคคล โดยใช้เซ็นเซอร์อิเล็กทรอนิกส์และแท็กวิทยุที่ฝังอยู่ในสภาพแวดล้อมโดยรอบ (2) เทคโนโลยี NFC ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างง่ายและรวดเร็วระหว่างอุปกรณ์พกพกหรืออุปกรณ์อื่น ๆ และ (3) รูปแบบหรือระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพา ซึ่งปัจจุบันมีมากมายหลายประเภท สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการทำวิจัยที่ประเทศอินเดีย ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพการใช้งานของอินเดีย และได้เลือกใช้ระบบปฏิบัติการ Symbian โดยใช้เทคโนโลยี J2ME ในการพัฒนา การทดลองผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตร จำนวนทั้งสิ้น 40 คน เป็นระยะเวลา 15 วัน สรุปว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้โทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยีเซนเซอร์ ในการจัดการเรียนการสอนแบบ u-Learning แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการเชื่อมต่อเข้ากับสัญญาณต่าง ๆ และการใช้งานจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น

ชรีย์พร (2553) ได้วิจัยและพัฒนารูปแบบยูเลิร์นนิ่งโดยใช้แนวคิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของชุมชนนักปฏิบัติและการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเพื่อสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยทดลองใช้รูปบแบบกับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจานวน 20 คนในเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ เรื่อง “กาวฮิป” เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบยูเลิร์นนิ่งฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบได้แก่ (1) เครือข่ายสมาชิกในชุมชนนักปฏิบัติ (2) องค์ความรู้ผลงานวิจัย หรือกระบวนการเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ (3) เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบทุกที่ทุกเวลา หรือยูเลิร์นนิ่ง (4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนนักปฏิบัติ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการ มีระยะการดำเนินการตามร่างรูปแบบ ฯ ประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 จัดตั้งชุมชนคิดค้นนวัตกรรมเพื่อการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ระยะ ที่ 2 ถ่ายโอนคลังความรู้สู่ชุมชนโดยใช้เครื่องมือยูเลิร์นนิ่งในการเรียนรู้แบบโครงการ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ (1) ขั้นการแนะนำ (2) ขั้นมอบหมายงาน (3) ขั้นจัดให้ใช้ทรัพยากร (4) ขั้นกำหนดกระบวนการ (5) ขั้นการชี้นำหรือฐานการช่วยเหลือ (6) ขั้นการจัดให้มีการระดมสมองกับกลุ่ม และ (7) ขั้นการสะท้อนกลับ

ผลการทดลองรูปแบบพบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างนวัตกรรมวัสดุศาสตร์แบบโครงการ โดยเกิดชุมชนนักปฏิบัติออนไลน์ตามรูปแบบได้ในระดับดี ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยการเข้าเรียนรู้และการสนทนาอย่างมีสาระของผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมให้มีผลดีขึ้น และผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามเนื้อหา โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพโดยให้ผู้เรียนใช้อุปกรณ์พกพาในการเรียนเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ มีความรวดเร็วในการแสดงผลเมื่อผู้เรียนต้องการข้อมูล และมีการคำนึงถึงบริบทของผู้เรียนเพื่อแจ้งเตือนบริบทการเรียนรู้ไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนและทำกิจกรรมการเรียนได้ตลอดเวลา ในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจำเป็นต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยจะต้องมีการจัดเตรียมอุปกรณ์พกพาให้กับผู้เรียน มีการเตรียมความพร้อมด้านเครือข่ายไร้สาย ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพเพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงบริบทผู้เรียน โดยเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อตรวจจับบริบทผู้เรียนจะมีการนำเทคโนโลยีเซนเซอร์มาประยุกต์ใช้ เช่น คิวอาร์โค๊ด RFID NFC เป็นต้น

2.7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

Weber (1967) ศึกษานักเรียนชั้น 3-4 จำนวน 180 คน จาก 6 โรงเรียนโดยใช้แบบทดสอบคิดสร้างสรรค์ที่เป็นภาษา และรูปภาพ พบว่า เด็กไม่เรียนอยู่ในแบบแผนที่เคร่งครัดได้รับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มากว่าการสอนแบบเคร่งครัดระเบียบ และการสอนที่มีแบบแผนคงเส้นคงวา

Yoosef (1975) ได้วิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับแรงจูใจ 3 แบบ คือ แบบขู่ และทำโทษ แบบให้รางวัล และแบบให้เหตุผลกับนักเรียนระดับ 6 และระดับ 8 ของโรงเรียนในชนบท โรงเรียนชานเมืองจำนวน 168 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ให้แรงจูงใจแบบขู่ และทำโทษ จะมีพฤติกรรมสร้างสรรค์มีแตกต่างจากกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับแรงจูงใจแบบให้รางวัล และแบบให้เหตุผลจะมีพฤติกรรมสร้างสรรค์ดีกว่า 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ให้เหตุผลจะมีพฤติกรรมสร้างสรรค์สูงที่สุด

Clover (1980) ศึกษาการใช้กิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์กับนักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 44 คน โดยการฝึกฝนและให้เสริมแรง มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดริเริ่ม (Originality) ทั้งในด้านนำสิ่งของมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และด้านการแก้ปัญหาในแบบฝึกหัด พบว่า หลังจากการฝึกกลุ่มตัวอย่างสามารถทำคะแนนในแบบทดสอบความคิด

สร้างสรรค์ของทอแรนซ์ได้สูงขึ้นเป็นอย่างมาก และเมื่อมีกาติดตามผลในระยะ 11 เดือนต่อมาก็พบว่า กลุ่มตัวอย่างยังคงทำคะแนนได้สูงขึ้นเหมือนเดิม

Schack (1993) ได้ศึกษาผลของความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหากับนักเรียนต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 6 โรงเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 267 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างกัน โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้นในด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม รวมทั้งความสามารถในด้านการทำงานกลุ่มได้ดีขึ้นอีกด้วย

Wilks (1995) ได้ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการสืบสอบกับนักเรียน โดยผู้วิจัยได้จัดสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนมีความอิสระในการคิดสร้างสรรค์มากที่สุด จากการถามคำถาม การมีส่วนร่วมในการเรียน และการเปิดอภิปราย ซึ่งได้เตรียมวิธีสอนให้กับครูโดการวิธีการสืบสอนสวนกับนักเรียน ซึ่งให้นักเรียนได้เกิดความคิดอย่างวิจารณญาณด้วย การตั้งสมมติฐาน การค้นพบทางเลือกหลาย ๆทาง การพิจารณา และการวินิจฉัยภาพวาดได้ด้วย เช่นเดียวกับการออกแบบกิจกรรมในห้องเรียนที่ทำให้เกิดทักษะทางด้านการคิด ซึ่งผลการทดลองพบว่า เรียนแบบนี้เป็นวิธีเหมาะสมกับอายุ และความสามารถของนักเรียน

Christian (1995) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกความคิดสร้างสรรค์ในหลักสูตรสังคมศึกษา โดยทดลองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในรัฐมอนนาตา สหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน 3 กลุ่ม ในแต่ละระดับชั้น กลุ่มที่ 1 อยู่ในโปรแกรมที่ 1 คือการนำฝึกความคิดสร้างสรรค์ เข้าไปในโปรแกรมสังคมศึกษา กลุ่มที่ 2 คือการนำฝึกความคิดสร้างสรรค์บูรณาการเข้าไปในหลักสูตรทั้งหมด อีกกลุ่มหนึ่ง คือ กลุ่มควบคุม ใช้ครูประจำชั้นสอนตามปกติ มีการทดสอบก่อนและหลังเข้าร่วมในโปรแกรมไปแล้ว 5 เดือน จากนั้นอีก 2 เดือน ทำการทดสอบเพื่อความคงทน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นทั้ง 2 โปรแกรมในด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม (2) ทักษะทางด้านสังคมศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในโปรแกรมที่ 2 ที่มีการฝึกความคิดสร้างสรรค์บูรณาเข้าไปในหลักสูตร และ (3) กลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งทักษะทางด้านสังคมศึกษาและความคิดสร้างสรรค์

Chen et al. (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบการสอนที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงพื้นฐานวิธีการออกแบบการสอนที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ ซึ่งโดยพื้นฐานของการคิดแบบสร้างสรรค์นั้นจะประกอบด้วย การเลือก (Selection) การพัฒนา (Breakthrough) และการสร้างความรู้ใหม่ (Reconstruction) ต่อจากนั้นงานวิจัยนี้จะนำเสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์โดยมีการเพิ่มในประเด็นดังนี้ (1) ปัญหาพื้นฐานที่ง่าย (Simple Problem) การตั้งปัญหาที่ง่าย ไม่ซับซ้อนจะช่วยให้ผู้เริ่มต้นในการฝึกทักษะนี้ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและเรียนได้ดีขึ้น สำหรับปัญหาที่ตั้งขึ้นจะใช้ภาษาที่เป็นภาษาที่เข้าใจได้ง่าย มีความชัดเจน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของปัญหาและแนวทางการ

แก้ปัญหาได้ ภายหลังที่ผู้เรียนแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ต่อไปก็จะสามารถจัดระเบียบความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ได้ (2) ข้อจำกัดของการเรียน (Limitation) การพัฒนาความรู้ภายใต้ข้อจำกัดเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ในการออกแบบขั้นพื้นฐานนั้น ข้อจำกัดเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เริ่มต้นเกิดการพัฒนาขึ้น สำหรับประโยชน์ของข้อจำกัดต่าง ๆ จะเริ่มตั้งแต่ครูสามารถที่จะกำหนดแนวทางการเรียนของผู้เรียนได้ ซึ่งถ้าไม่มีข้อจำกัดผู้เรียนอาจหลีกเลี่ยงปัญหาหรือแก้ปัญหาจากประสบการณ์ของผู้เรียน และแม้ว่าคำตอบจะถูกต้องแต่กระบวนการคิดของผู้เรียนไม่ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งความคิดในเชิงตรรกะ สำหรับข้อจำกัดนั้นอาจดูขัดแย้งกับความคิดสร้างสรรค์ แต่ถ้าพิจารณาว่าเมื่อมีข้อจำกัดเกิดขึ้น จะส่งผลให้ผู้เรียนคิดเพื่อแก้ปัญหาและสร้างสรรค์งานตามข้อจำกัดที่เกิดขึ้น สุดท้ายเมื่อผู้เรียนเจอปัญหาเพื่อให้แก้ไขภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ ผู้เรียนจะไม่แก้ปัญหาจากประสบการณ์ของตนเองเพียงอย่างเดียว แต่จะแก้ปัญหาโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ วิเคราะห์เชิงตรรกะและวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการต่าง ๆ และส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง โดยไม่จำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ในอดีตของผู้เรียน และปริมาณงาน (Quantity) ในการสร้างความคิดสร้างสรรค์นั้นต้องมีการปรับเพื่อให้เกิดการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งการสร้างความรู้ใหม่ ปริมาณของงานที่ผู้เรียนต้องการสามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ในกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ได้ การกำหนดปริมาณงานที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ผู้เรียนค้นหาแนวทางใหม่และเพิ่มความตั้งใจเพื่อให้เกิดกระบวนการคิด ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนจัดลำดับความคิดใหม่ของผู้เรียนได้ โดยสรุปแล้วงานวิจัยนี้เป็นนำเสนอแนวทางการออกแบบการสอนที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ โดยใช้การสร้างปัญหาที่ง่ายให้กับผู้เรียน โดยมีการคำนึงถึงข้อจำกัดในการเรียน และปริมาณงานที่ให้กับผู้เรียน ซึ่งการออกแบบจะเป็นการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและทำเกิดความคิดแบบสร้างสรรค์ขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอเพียงหลักการเท่านั้น การจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต และจะต้องมีการนำไปใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ซึ่งถ้าประสบความสำเร็จก็จะเป็นพื้นฐานในการออกแบบการสอนเพื่อช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ต่อไปในอนาคต และนอกจากนี้ในงานวิจัยได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างความมีเหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาวิธีการสอนดังกล่าว สำหรับวิธีการใหม่ที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยเพิ่มคุณภาพการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ในระหว่างที่มีการคิด การวิจารณ์หรือการประเมินใด ๆ ก็ตามเกิดขึ้นในระหว่างการคิดจะเป็นสิ่งขัดขวางความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควรมีการระดมพลังสมองก็เพื่อจะนำไปสู่การที่สามารถแก้ปัญหาได้ต่าง ๆ การส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างผลงานจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ และควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่าตนเองทำดีหรือไม่อย่างไร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

3.3 ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

3.4 ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

3.5 ระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ทั้งนี้สามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้ง 5 ระยะ เป็นแผนภูมิ ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบฯ รายละเอียด ดังนี้ 1. การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน 1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ในด้านของคุณลักษณะ องค์ประกอบ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในด้านของวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีวัดและประเมินผล 1.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนแบบภควันตภาพ ในด้านคุณลักษณะ สภาพแวดล้อมการเรียน เครื่องมือการจัดการเรียนการสอน และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ 1.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการวัดความคิดสร้างสรรค์ 1.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย คุณลักษณะของทักษะการทำงานร่วมกัน การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน และการวัดทักษะการทำงานร่วมกัน 2. ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน 2.1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหา อุปสรรคและแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน จากอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน 2.2 ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 15 คน	กรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาระบบการสอนฯ ประกอบด้วย 1. องค์ประกอบของระบบการสอน ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การควบคุม 4) ผลผลิต และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ 2. หลักการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ประกอบด้วย 1) สมาชิกอยู่คนละสถานที่ 2) สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน 3) ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 4) สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน 3. กระบวนการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นศึกษาเนื้อหา 2) ขั้นสร้างโอกาส 3) ขั้นสำรวจข้อมูล 4) ขั้นกำหนดกรอบปัญหา 5) ขั้นก่อกำเนิดความคิด 6) ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา 7) ขั้นยอมรับการค้นพบ และ 8) ขั้นการประเมินงานและผลงาน 4. องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา 2) เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย 3) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ และ 4) การแจ้งเตือนบริบทผู้เรียน 5. ความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 1) ความคิดคล่อง 2) ความคิดริเริ่ม 3) ความคิดยืดหยุ่น และ 4) ความคิดละเอียดลออ 6. ทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย 1) ความสมัครใจในการทำงาน 2) ความเสมอภาค 3) มีเป้าหมายร่วมกัน 4) มีความรับผิดชอบและการตัดสินใจร่วมกัน และ5) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
1. สร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ประกอบด้วย 1.1 ปัจจัยนำเข้า 1.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน 1.3 การควบคุม 1.4 ผลผลิต 1.5 ข้อมูลป้อนกลับ	ต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การควบคุม 4) ผลผลิต 5) ข้อมูลป้อนกลับ
2. นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม โดยการสัมภาษณ์ และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบตามข้อเสนอแนะ	ต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3. นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบตาม	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
4. สร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ และนำไปให้ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม	แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ
5. นำแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะ	แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
6. การสร้างเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ดังนี้ 1) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 2) สร้างแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ 3) สร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน 4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น 5) นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ ประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน และแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ 6) นำแบบแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน และแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 20 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 2) แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ 3) แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น

การวิจัยระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
พัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ และคู่มือแนวทางปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1. พัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) และพัฒนาคู่มือการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 1) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ 2) คู่มือการใช้งานระบบ

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)

การวิจัยระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
2. ประเมินคุณภาพและทดสอบประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ฯ โดยแบ่งเป็น 1) การทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาระบบ 2) การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing) โดยแบ่งเป็น 2.1) การประเมินคุณภาพของระบบ โดยนำเสนอระบบต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนจำนวน 3 ท่าน 2.2) การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน 2.3) การทดสอบระบบกับผู้ใช้งาน	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 1) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ 2) คู่มือการใช้งานระบบ

การวิจัยระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
ศึกษาผลการใช้ระบบ โดยทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต 1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 3. ดำเนินการทดลองด้วยตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้น เป็นเวลา 9 สัปดาห์ 4. สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น 5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 6. สรุปผลการทดลองใช้ระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น	ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิง 1. สรุปผลคะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น 2. สรุปผลคะแนนการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น 3. สรุปผลคะแนนแบบวัดทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนด้วยระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น 4. สรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น 5. สรุปผลความพึงพอใจสาหรับผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)

การวิจัยระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



การวิจัยระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
1. นำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 4 มาใช้ปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนฯ	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่ผ่านการปรับปรุงหลังจากทดลองใช้
2. นำเสนอระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน พิจารณารับรองระบบการสอนฯ	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ
3. ปรับปรุงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ตามข้อแสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อแสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
4. นำเสนอระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ	**ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน**

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)

3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ในระยะที่ 1 ของการวิจัยเป็นการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูล เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยมีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1.1 การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.1.1.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอน

การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอน ดำเนินการโดยศึกษาและวิเคราะห์หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของนักออกแบบระบบการเรียนการสอน คือ Aytekin (2005), Bandhana (2010), Edmonds et al. (1994) และทิศนา (2545) โดยนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นองค์ประกอบของระบบการสอน

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอน มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอน

Aytekin (2005)	**Bandhana (2010)**	**Edmonds et al. (1994)**	**ทิศนา แขมมณี (2545)**	**สรุป**
ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ การกำหนดสิ่งต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ	ปัจจัยนำเข้า (Input) เป็นการกำหนดองค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอน	ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ เงื่อนไขของระบบ ข้อมูล สารสนเทศ และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง	ตัวป้อน (Input) คือสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ	**องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input)** คือ องค์ประกอบต่าง ๆ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสอน

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

Aytekin (2005)	Bandhana (2010)	Edmonds et al. (1994)	ทิศนา แขมมณี (2545)	สรุป
กระบวนการ (Process) วิธีเรียนที่จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	กระบวนการ (Process) เป็นขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน	กระบวนการ (Process) หมายถึง ขั้นตอนวิธีการของระบบการสอน	กระบวนการ (Process) หมายถึง การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ	**องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการ(Process)** หมายถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน
ผลผลิต (Output) คือ ผลที่เกิดจากผู้เรียนที่เรียนตามระบบการสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอน	ผลผลิต (Output) เป็นการประเมินผลถึงสิ่งที่ต้องการเกิดขึ้นกับผู้เรียน	ผลผลิต (Output) คือ ผลที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่เกิดจากกระบวนการ	ผลผลิต (Product/Output) คือผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำงาน	**องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิต (Output)** คือ ผลที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่เกิดจากขั้นตอนการเรียนการสอนตามระบบการสอน
	การควบคุม (Control) เป็นการกำกับ ติดตามและควบคุมการเรียนให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้		กลไกการควบคุม (Control) คือ กลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบกระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ	**องค์ประกอบที่ 4 การควบคุม(Control)** คือ กลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบกระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการที่ผู้เรียนให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนหรือกิจกรรมการสอน	ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลว่าสิ่งที่ดำเนินการเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข		ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) คือ ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับจุดมุ่งหมายซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับไปสู่กระบวนการและตัวป้อน	**องค์ประกอบที่ 5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)** เป็นการให้ข้อมูลว่าสิ่งที่ดำเนินการเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

จากตารางที่ 3-1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอนพบว่า ระบบการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ คือ

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ องค์ประกอบต่าง ๆ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการสอน

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการ(Process) หมายถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิต (Output) คือ ผลที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่เกิดจากขั้นตอนการเรียนการสอนตามระบบการสอน

องค์ประกอบที่ 4 การควบคุม (Control) คือ กลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบกระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลว่าสิ่งที่ดำเนินการเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.1.1.2 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการสอน

วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกัน ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Gerlach (1994), Koschman (1997), Smith and MacGreger (1992), Stacey (1999), Tinzmann (1999), Reid et al. (1989), Tinzmann (1990), Hulya (2005), Gokhale (1995), Davis (1993), Gerard (2004), ขวัญเรือน (2546), สุพิน (2543) โดยนำหลักการแนวคิดมาใช้กำหนดองค์ประกอบในระบบการสอน

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน
การเรียนรู้ร่วมกัน(Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ การนำเสนอข้อมูลการเรียนแบบนี้จะสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Internal Relationship) การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการ	1. การเรียนรู้ร่วมกัน(Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน
เชื่อมโยงความรู้ที่พวกเขามีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Garlach, 1994; Koschman, 1997; Smith and MacGreger, 1992; ขวัญเรือน, 2546; สุพิน, 2543) ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญต่างๆ สามารถสรุปขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันได้ 5 ขั้นตอน (Davis, 1993; Garlach, 1994; Gokhale, 1995; Stacey, 1999) ดังนี้ 1. กำหนดงาน/ประเด็นปัญหา กำหนดหัวเรื่องต่างๆที่ต้องการให้ศึกษา โดยจัดกลุ่มและกำหนดข้อตกลงร่วมกัน กำหนดเวลาในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างโครงงาน/ชิ้นงานร่วมกัน 2. การวางแผนการสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน การระดมสมองเพื่อการวางแผนการสร้างโครงการโดยมีการกำหนดขอบข่ายเนื้อหา การมอบหมายงานให้สมาชิกในกลุ่ม การนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้ไปศึกษามาภายในกลุ่ม 3. การดำเนินการสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน งานที่สร้างมีการดำเนินงานร่วมกันเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้มีปฏิสัมพันธ์กันให้มากที่สุด 4. การนำเสนอผลงาน นำเสนอให้กลุ่มอื่นๆ ได้ทราบและช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นโครงการ 5. การประเมินผล ประเมินผลชิ้นงานกลุ่มโดยตนเอง กลุ่มเพื่อน และผู้ทรงคุณวุฒิ องค์ประกอบการเรียนรู้ร่วมกัน (Reid et al.,1989; Tinzmann,1990; Hulya, 2005; Gokhale, 1995; Davis,1993; Gerard, 2004) มีดังนี้ 1. กลุ่ม คือ สมาชิกที่ทำงานร่วมกันซึ่งควรมีประมาณ 3-5 คนและควรมีมากกว่า 2 กลุ่ม 2. ปัญหา คือ งานที่ไม่สามารถทำให้เสร็จได้หรือเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน 3. การปฏิบัติ คือ การลงมือกระทำเพื่อให้งานหรือปัญหานั้นสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้	2. ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้ 2.1 กำหนดงาน/ประเด็นปัญหา กำหนดหัวเรื่องต่างๆที่ต้องการให้ศึกษา 2.2 การวางแผนการสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน การระดมสมองเพื่อการวางแผนการสร้างงาน 2.3 การดำเนินการสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน 2.4 การนำเสนอผลงานนำเสนอให้กลุ่มอื่นๆ ได้ทราบและช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์ 2.5การประเมินผล ประเมินผลชิ้นงานกลุ่มโดยตนเอง กลุ่มเพื่อน และผู้ทรงคุณวุฒิ 3. องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 3.1 กลุ่ม คือ สมาชิกที่ทำงานร่วมกัน 3.2 ปัญหา คือ งานที่ไม่สามารถทำให้เสร็จได้หรือเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน 3.3 การปฏิบัติ คือ การลงมือกระทำ 3.4 โครงการ คือ กิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้นแก้ปัญหาในงานนั้นๆ 3.5 การประเมินผล คือ การวัดผลการเรียนรู้ 4. ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน มี ดังนี้ 4.1 การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน 4.2 ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องทำร่วมกัน 4.3 การแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีการสื่อสารระหว่างกัน 4.4 ผู้เรียนมีความเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น 4.5 ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินสมาชิกในกลุ่ม

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน
4. โครงการ คือ กิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้นแก้ปัญหาในงานนั้น ๆ 5. การประเมินผล คือ การวัดผลการเรียนรู้โดยการวัดจากการให้คะแนนหรือจากการสังเกต ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Garlach, 1994; Tinzmann, 1999; สุพิน, 2543) ดังนี้ 1. การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการจัดกลุ่มการทำงานที่เกิดจากสมาชิกที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน 2. ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องทำร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มเห็นชอบและมีการวางแผนกิจกรรมร่วมกัน 3. มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีการสื่อสารระหว่างกันอย่างมีประสิทธิภาพให้เอื้อต่อการแบ่งปันความรู้ 4. ผู้เรียนมีความเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น แบ่งปันความรู้ที่ตนมีกับสมาชิกในกลุ่ม เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจในระดับสูง 5. การเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาทักษะทางสังคมและอารมณ์ของผู้เรียน รับฟังมุมมองของผู้อื่น 6. ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินสมาชิกในกลุ่ม ประเมินกระบวนการและผลงานของกลุ่ม การประเมินไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สอนเพียงคนเดียว บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้ร่วมกัน (Davidson, 1994; Gerlach, 1994; Tinzmann, 1999; สุพิน, 2543) 1. เป็นผู้ที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการทำงานที่ผู้เรียนจะทำสำเร็จและล้มเหลว 2. เป็นผู้อำนวยความสะดวก ในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ จัดแหล่งการเรียนรู้ สร้างภาพแวดล้อมและกิจกรรมที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เปิดโอกาสในการแก้ปัญหา 3. เป็นผู้ให้คำแนะนำ โดยเป็นผู้ให้ข้อมูลบางอย่างกับผู้เรียน	5. บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้ร่วมกัน 5.1 เป็นผู้ที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 5.2 เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน 5.3 เป็นผู้ให้คำแนะนำกับผู้เรียน 5.4 เป็นผู้ควบคุมการเรียน 5.5 เป็นผู้ประเมินผล 6. บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน 6.1 เป็นผู้สร้างวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ 6.2 เป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า 6.3 เป็นผู้ให้คำแนะนำกับผู้เรียน 6.4 เป็นผู้ควบคุมการเรียน 6.5 เป็นผู้ประเมินผล

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน
4. เป็นผู้ควบคุม การวางแผนการจัดกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่ในการทำงาน ควบคุมการใช้เวลา การสร้างชิ้นงาน 5. เป็นผู้ประเมินผล โดยจะเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบความเข้าใจความรู้และมโนคติของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู่ร่วมกัน (Garlach, 1994; Tinzmann, 1999; สุพิน, 2543) 1. เป็นผู้สร้างวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการนำทางการเรียนรู้ของผู้เรียน 2. เป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า และออกแบบกิจกรรม ผู้เรียนต้องวางแผนกิจกรรมการเรียนของตนเอง 3. เป็นผู้ดำเนินการในการจัดทำข้อมูลความรู้สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน 4. รับผิดชอบในการนำเสนองานของตนเองและตรวจสอบเพื่อนที่เรียนในกลุ่มอื่น 5. เป็นผู้ประเมินผล ทั้งประเมินตนเอง เพื่อนที่เรียน และชิ้นงาน ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกัน (Claude, 1996; Littlewood, 2000; Belle, 2000) ดังนี้ 1. การสร้างความรู้ความสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเมื่อได้มีการทำงานร่วมกัน 2. นำมาซึ่งความเข้าใจในมุมมองที่แตกต่างและได้รับความเข้าใจที่กว้าง และลึกกับผลลัพธ์ที่ได้ 3. สนับสนุนการเรียนทั้งทางด้านวิชาการและการทำงานเป็นทีม และผู้เรียนมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นเมื่อทำงานกลุ่มว่าสมาชิกในกลุ่มจะสามารถช่วยแก้ปัญหาในกลุ่มได้ 4. ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนและความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผู้เรียน 5. เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้	**7. ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกัน** 7.1 เกิดการสร้างความรู้จากการทำงานร่วมกันของกลุ่ม 7.2 ทำให้เกิดมุมมองที่แตกต่างและได้รับความเข้าใจที่กว้าง 7.3 สนับสนุนการเรียนทั้งทางด้านวิชาการและการทำงานเป็นทีม 7.4 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น 7.5 เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ 7.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างและเพิ่มความรู้ความเข้าใจผ่านการทำงานกลุ่ม 7.7 การเรียนรู้ร่วมกันสามารถบรรลุผลทางการเรียนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างและเพิ่มความรู้ความเข้าใจผ่านการทำงานกลุ่มและสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนมีความเข้าใจและสนิทสนมกับสมาชิกในกลุ่มมากขึ้น 7. การเรียนรู้ร่วมกันสามารถบรรลุผลทางการเรียนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว 8. สนับสนุนให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเองเพื่อพัฒนาทักษะต่อไป 9. เพิ่มความสามารถในการบรรลุผลการเรียนผ่านแรงจูงใจภายในที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้กระบวนการ การมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง เครือข่ายการเรียน เกิดการเรียนรู้ที่คงทนยาวนาน	

จากตารางที่ 3-2 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน สรุปสาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ได้ดังนี้

1. การเรียนรู้ร่วมกัน(Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษา

2. ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดงาน/ประเด็นปัญหา กำหนดหัวเรื่องต่าง ๆ ที่ต้องการให้ศึกษา

2.2 การวางแผนการสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน การระดมสมองเพื่อการวางแผนการสร้างงาน

2.3 การดำเนินการสร้างโครงงาน/ชิ้นงาน

2.4 การนำเสนอผลงานนำเสนอให้กลุ่มอื่น ๆ ได้ทราบและช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์

2.5 การประเมินผล ประเมินผลชิ้นงานกลุ่มโดยตนเอง กลุ่มเพื่อน และผู้ทรงคุณวุฒิ

3. องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

3.1 กลุ่ม คือ สมาชิกที่ทำงานร่วมกัน

3.2 ปัญหา คือ งานที่ไม่สามารถทำให้เสร็จได้หรือเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน

3.3 การปฏิบัติ คือ การลงมือกระทำ

3.4 โครงการ คือ กิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้นแก้ปัญหาในงานนั้น ๆ

3.5 การประเมินผล คือ การวัดผลการเรียนรู้

4. ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน มีดังนี้
   4.1 การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน
   4.2 ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องทำร่วมกัน
   4.3 การแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีการสื่อสารระหว่างกัน
   4.4 ผู้เรียนมีความเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น
   4.5 ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินสมาชิกในกลุ่ม
5. บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้ร่วมกัน
   5.1 เป็นผู้ที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน
   5.2 เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน
   5.3 เป็นผู้ให้คำแนะนำกับผู้เรียน
   5.4 เป็นผู้ควบคุมการเรียน
   5.5 เป็นผู้ประเมินผล
6. บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน
   6.1 เป็นผู้สร้างวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้
   6.2 เป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า
   6.3 เป็นผู้ให้คำแนะนำกับผู้เรียน
   6.4 เป็นผู้ควบคุมการเรียน
   6.5 เป็นผู้ประเมินผล
7. ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกัน
   7.1 เกิดการสร้างความรู้จากการทำงานร่วมกันของกลุ่ม
   7.2 ทำให้เกิดมุมมองที่แตกต่างและได้รับความเข้าใจที่กว้าง
   7.3 สนับสนุนการเรียนทั้งทางด้านวิชาการและการทำงานเป็นทีม
   7.4 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
   7.5 เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้
   7.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างและเพิ่มความรู้ความเข้าใจผ่านการทำงานกลุ่ม
   7.7 การเรียนรู้ร่วมกันสามารถบรรลุผลทางการเรียนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว

3.1.1.3 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับทีมเสมือนจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน วิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการทำงานแบบทีมเสมือนจริง โดยนำหลักการ แนวคิดมาใช้กำหนดองค์ประกอบในระบบการสอน

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของทีมเสมือนจริง มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของทีมเสมือนจริง

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทีมเสมือนจริง
ทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานกลุ่มที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ หรือมีความแตกต่างด้านเวลา ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองเพื่อให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะทำงานร่วมกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Powell et al., 2004; Hertel et al., 2005) แบ่งปันสารสนเทศระหว่างกัน ติดต่อสื่อสารและทำงานในสภาวะแวดล้อมแบบออนไลน์โดยสมาชิกของทีมงานเสมือนไม่ได้อยู่ในที่เดียวกัน (Augar and Goold ,2008) เป็นการทำงานเป็นกลุ่มย่อยที่มีปฏิสัมพันธ์ พึ่งพากัน โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน (Gassmann and Von Zedtwitz, 2003) คุณลักษณะของการทำงานแบบทีมเสมือนจริง ในการทำงานแบบทีมเสมือนจริง (Dafoulas and Macaulay, 2002; Shin, 2005; Wong and Burton, 2000; Nemiro, 2002; Peters and Manz, 2007; Lee-Kelley and Sankey, 2008; Bal and Teo , 2001; Hertel et al., 2005; Gassmann and Von Zedtwitz, 2003; Rezgui, 2007; Precup et al., 2006) ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้ 1) สมาชิกอยู่คนละสถานที่ สมาชิกกลุ่มจะสามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน 2) สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน การที่สมาชิกกลุ่มมีวัตถุประสงค์ร่วมกันจะช่วยให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการ หรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ 3) ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน 4) สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งสมาชิกจะรับผิดชอบในงานของ	1. ทีมเสมือนจริง กลุ่มคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่รวมตัวกันเป็นสมาชิก และผูกพันกันด้วยภารกิจเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีความสมัครสมานสามัคคีและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลากิจกรรมที่ทำร่วมกันคือ การแบ่งปันสารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนางานโดยสมาชิก แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน 2. คุณลักษณะของการทำงานแบบทีมเสมือนจริง ประกอบด้วย 2.1 สมาชิกอยู่คนละสถานที่ สามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน 2.2 สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เพื่อให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการ หรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ 2.3 ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน 2.4 สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทีมเสมือนจริง
ตนเองเพื่อให้งานประสบความสำเร็จได้วัตถุประสงค์ที่กลุ่มได้ตั้งไว้ แนวทางในการพัฒนาทีมงานเสมือนและกระบวนการกลุ่มให้ประสบความสำเร็จประกอบด้วย การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับทีมงานเสมือน การจัดเตรียมการสร้างทีมการทำงานแบบร่วมมือกัน การพัฒนาแผนงานโครงการให้เหมาะสมกับรูปแบบการพัฒนาทีม(Johnson et al., 2002) หลักการในการจัดทีมเสมือนจริงสำหรับการทำโครงการไว้ 3 ประการดังนี้ 1) กำหนดลักษณะและบทบาทให้กับสมาชิกทุกคนในทีมงาน 2) กำหนดกระบวนการที่เป็นมาตรฐานทั้งด้านเทคนิคและเครื่องมือ เนื่องจากมีการพัฒนาโครงการโดยสมาชิกหลายคน จึงต้องกำหนดกระบวนการที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน มีการกำหนดมาตรฐานและกำหนดการรายงานผลโครงการอย่างครบวงจร (Bryce, 2006) การทำงานแบบทีมเสมือนจริงต้องมีการกำหนดโครงสร้างของทีมประกอบด้วย เครื่องมือ (Tools) กระบวนการ (Processes) ระบบการสื่อสาร (Communication Systems) สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) และการจัดการของทีม (Organization of the Team) (Larson and Lafasto, 1989) สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงและจำเป็นต้องสนับสนุนให้กับผู้เรียนมีอยู่ 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเทคนิค คือ สมาชิกจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย และ 2) ด้านมนุษย์ คือ สมาชิกจำเป็นต้องเข้าใจและรู้เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีด้วยทีมงานเสมือนซึ่งไม่อาจจะเผชิญหน้ากันได้ มีความแตกต่างกันทั้งในด้านเวลา ภาษา และวัฒนธรรม (Lewis and Shea, 2001) เครื่องมือที่จำเป็นที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท (Wu and Wilichowski, 2004; Duarte and Snyder, 2006; Stahl 2009) คือ	3. เครื่องมือในการทำงานแบบทีมเสมือนจริงประกอบด้วยเครื่องมือในส่วนต่าง ๆ ดังนี้ 3.1 เครื่องมือจัดการระบบ มีหน้าที่หลักในการจัดการสมาชิกกำหนดหน้าที่และบทบาทให้กับสมาชิก กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นให้กับสมาชิกแต่ละคน เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบส่งข้อความ ตารางเวลาของแผนงานโครงการ 3.2 เครื่องมือการสื่อสาร มีหน้าที่หลักในการให้บริการเครื่องมือสำหรับการทำงานร่วมกันทั้งในด้านการร่วมกันวางแผน ร่วมกันปรึกษาหารือ และร่วมกันแก้ปัญหา สำหรับเครื่องมือที่จัดให้เป็นทั้งแบบแบบประสานเวลา ได้แก่ ระบบส่งข้อความ การประชุมทางไกลโดยใช้เสียง การประชุมทางไกลโดยใช้วีดีโอ และแบบไม่ประสานเวลา ได้แก่ กระดานเสวนา 3.3 เครื่องมือการจัดการโครงการ มีหน้าที่หลักในการจัดแผนงานโครงการ ลำดับขั้นการทำงานและจัดการตารางเวลาของแผนงานโครงการ เช่น ปฏิทินออนไลน์ สามารถการแจ้งเตือนอัตโนมัติให้กับทีมงานทราบตามแผนงานโครงการ 3.4 ส่วนจัดการพื้นที่การทำงานออนไลน์ หน้าที่ในการให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันออนไลน์ สามารถทำงาน หรือจัดการกับข้อมูลของกลุ่มพร้อมกันได้ เช่น เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์มีหน้าที่หลักในการจัดการด้าน เพิ่ม ลบ แก้ไขไฟล์งาน จัดพื้นที่สำหรับอัพโหลดไฟล์ และค้นหาไฟล์ชนิดต่าง ๆ 3.5 เครื่องมือเก็บข้อมูลของกลุ่ม มีหน้าที่หลักในการจัดการด้าน เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลของกลุ่ม จัดพื้นที่สำหรับอัพโหลดไฟล์ และค้นหาไฟล์ชนิดต่าง ๆ ของกลุ่ม

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทีมเสมือนจริง
1. เครื่องมือการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กระดานเสวนา ปฏิทินกลุ่ม พื้นที่สำหรับเป็นบันทึก พื้นที่สำหรับไว้ฝากงาน หรือรายงานต่าง ๆ และพื้นที่สำหรับส่งงานที่ทำสำเร็จ 2. เครื่องมือการสื่อสารแบบประสานเวลา ได้แก่ การประชุมทางไกลโดยใช้เสียง การประชุมทางไกลผ่านวีดีโอ ห้องสนทนา	

จากตารางที่ 3-3 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน สรุปสาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ได้ดังนี้

1. ทีมเสมือนจริง กลุ่มคนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่รวมตัวกันเป็นสมาชิก และผูกพันกันด้วยภารกิจเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีความสมัครสมานสามัคคีและไว้วางใจซึ่งกันและกันมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา กิจกรรมที่ทำร่วมกันคือ การแบ่งปันสารสนเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนางานโดยสมาชิก แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

2. คุณลักษณะของการทำงานแบบทีมเสมือนจริง ประกอบด้วย

2.1 สมาชิกอยู่คนละสถานที่ สามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน

2.2 สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เพื่อให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการ หรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ

2.3 ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน

2.4 สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ

3. เครื่องมือในการทำงานแบบทีมเสมือนจริง ประกอบด้วยเครื่องมือในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 เครื่องมือจัดการระบบ มีหน้าที่หลักในการจัดการสมาชิกกำหนดหน้าที่และบทบาทให้กับสมาชิก กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นให้กับสมาชิกแต่ละคน เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ระบบส่งข้อความ ตารางเวลาของแผนงานโครงการ

3.2 เครื่องมือการสื่อสาร มีหน้าที่หลักในการให้บริการเครื่องมือสำหรับการทำงานร่วมกันทั้งในด้านการร่วมกันวางแผน ร่วมกันปรึกษาหารือ และร่วมกันแก้ปัญหา สำหรับเครื่องมือ

ที่จัดให้เป็นทั้งแบบแบบประสานเวลา ได้แก่ ระบบส่งข้อความ การประชุมทางไกลโดยใช้เสียง การประชุมทางไกลโดยใช้วีดีโอ และแบบไม่ประสานเวลา ได้แก่ กระดานเสวนา

3.3 เครื่องมือการจัดการโครงการ มีหน้าที่หลักในการจัดแผนงานโครงการ ลำดับขั้นการทำงาน และจัดการตารางเวลาของแผนงานโครงการ เช่น ปฏิทินออนไลน์ สามารถแจ้งเตือนอัตโนมัติให้กับทีมงานทราบตามแผนงานโครงการ

3.4 ส่วนจัดการพื้นที่การทำงานออนไลน์ หน้าที่ในการให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันออนไลน์ สามารถทำงาน หรือจัดการกับข้อมูลของกลุ่มพร้อมกันได้ เช่น เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์มีหน้าที่หลักในการจัดการด้าน เพิ่ม ลบ แก้ไขไฟล์งาน จัดพื้นที่สำหรับอัพโหลดไฟล์ และค้นหาไฟล์ชนิดต่าง ๆ

3.5 เครื่องมือเก็บข้อมูลของกลุ่ม มีหน้าที่หลักในการจัดการด้าน เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลของกลุ่ม จัดพื้นที่สำหรับอัพโหลดไฟล์ และค้นหาไฟล์ชนิดต่างๆ ของกลุ่ม

3.1.1.4 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการสอน ได้แก่ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียนกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีวัดและประเมินผลการเรียน วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Torrance, 1962; Osborn, 1966; Isaksen and Treffinger, 1985; Isaksen, Dorval and Treffinger, 2003 โดยนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นขั้นตอนการเรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Torrance (1962)	Osborns (1966)	Isaksen, Dorval and Treffinger (2000)	Isaksen and Treffinger (2004)	สรุป
1. การหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง	1. ขั้นตอนค้นหาความจริง	1.สภาพปัญหา	1. สร้างโอกาส	1. ขั้นสร้างโอกาส
2. การรู้ปัญหา	2. ขั้นการค้นหาปัญหา	2.ค้นหาข้อมูล	2. สำรวจข้อมูล	2. ขั้นสำรวจข้อมูล
3. การสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา	3. ขั้นการค้นหาความคิด	3.ค้นหาปัญหา	3. ค้นหาปัญหา	3. ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา
4. การค้นพบวิธีแก้ปัญหา	4. ขั้นการค้นหาคำตอบ	4.ค้นหาความคิด	4. การก่อกำเนิดความคิด	4. ขั้นก่อกำเนิดความคิด

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

Torrance (1962)	Osborns (1966)	Isaksen, Dorval and Treffinger (2000)	Isaksen and Treffinger (2004)	สรุป
5. การยอมรับวิธีแก้ปัญหา	5. ขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ	5.ค้นหาวิธีแก้ไขปัญหา	5 .ค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา	5. ขั้นค้นหาวิธีแก้ปัญหา
		6.ค้นหาการยอมรับ	6. ค้นหาการยอมรับ	6. ขั้นยอมรับการค้นพบ
			7. การประเมินงานและผลงาน	7. ขั้นการประเมินงานและผลงาน

จากตารางที่ 3-4 วิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญจากแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สรุปขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทำความเข้าใจในปัญหา ในกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้น การที่เราเข้าใจปัญหาที่แท้จริงหรือรู้ทั่วถึงบริบทของปัญหาก็จะเป็นกุญแจทำให้สามารถหาหนทางแก้ไขปัญหานั้นได้โดยง่าย ในขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่เกิดตามมาจากการแก้ปัญหา บุคคลที่เกี่ยวข้อง สภาพแวดล้อม และทางเลือกเกี่ยวกับระเบียบแบบแผนในการแก้ปัญหา หากได้ทราบถึงรายละเอียดดังที่กล่าวมาก็ถือว่าประสบความสำเร็จในเบื้องต้นแล้ว

1. ขั้นสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) ขั้นสร้างโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหาเป็นการค้นหาสภาพปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสร้างเป้าหมายแบบกว้าง ๆ เพื่อจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา โดยผู้สอนจะกำหนดหัวเรื่องที่ให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนในกลุ่มจะช่วยกันค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ ตามบทบาท สถานภาพโดยเปิดประสบการณ์และมองว่าการแก้ปัญหาเป็นการสร้างโอกาส

2. ขั้นสำรวจข้อมูล (Exploring Data) การรวบรวมข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความพึงพอใจข้อยืนยัน ข้อขัดแย้ง และพิจารณาบริบทโดยรอบ ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูล คือ ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร และทำไม ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ความกระจ่างเกี่ยวกับบริบทของปัญหา ในขั้นนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมเกี่ยวกับขอมูลและสารสนเทศ ทำความเข้าใจ และความรู้สึก ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจปัญหามากขึ้น โดยรวมแล้วในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องหาข้อมูลและพยายามจำแนกประเภทหรือจัดกลุ่มข้อมูล (Convergent) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิผลต่อการแก้ปัญหามากที่สุด

3. ขั้นกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problem) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาผู้แก้ปัญหาได้อย่างเฉพาะเจาะจงและกระตุ้นสถานการณ์ปัญหาให้มีความเด่นชัด ในขั้นนี้จะ

อนุญาตให้ผู้แก้ปัญหาได้พูดถึงสภาพปัญหาด้วยความกระตือรือร้นที่จะหาทางแก้ไขและกระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาต่อไป

4. ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas) การก่อกำเนิดความคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจากขั้นที่ผ่านมา ในขั้นนี้จะใช้คำถามในลักษณะที่เปิดกว้างไม่มีการกำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้า เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความคิดแบบอเนกนัย (Divergent) อีกขั้นหนึ่งซึ่งต้องการความคิดคล่องแคล่ว คือ คิดหาคำตอบให้ได้ปริมาณมาก คิดยืดหยุ่น คือ การคิดได้หลาย ๆ รูปแบบ คิดริเริ่ม คือ คิดแปลกใหม่ ไม่ธรรมดา ไม่ซ้ำใคร และความคิดละเอียดลออ คือ คิดให้ได้รายละเอียดสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จะต้องมาทำการจัดกลุ่มเพื่อพิจารณาและเลือกความคิดที่เป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งในขั้นนี้ได้ชื่อว่า ขั้นก่อกำเนิดความคิด จุดเด่นของขั้นนี้คือการที่ได้ขยายความคิดโดยการคิดในกรอบ และการคิดนอกกรอบ

5. ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) คือ การวิเคราะห์ ให้คำนิยามและปรับให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น และต้องอาศัยการพิจารณา ตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลักสำคัญขององค์ประกอบนี้ คือ การกลั่นกรองบนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ การคัดเลือกทางเลือกที่สามารถจัดการได้และมีประสิทธิภาพต่อผลงานมากที่สุด จุดเด่นของขั้นนี้คือสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันเลือกเครื่องมือหรือวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้โดยการคัดเลือกความคิดที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและดีที่สุด

6. ขั้นยอมรับการค้นพบ(Acceptance Finding) คือ การหาข้อสนับสนุน ข้อโต้แย้ง เพื่อให้ได้วิธีการในการแก้ปัญหาข้อสนับสนุนการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหานั้นต้องพิจารณาจาก บุคคล สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ หรือเวลาที่จะช่วยสนับสนุนให้แผนการดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ การบริหารจัดการให้ดำเนินงานต่าง ๆ เป็นไปตามแผนด้วย ต้องมีการเชื่อและปฏิบัติตามแผน มีการประชุม และให้ข้อสนับสนุนรับรองวิธีการแก้ปัญหา

7. การประเมินงานและผลงาน (Appraising Tasks) เป็นขั้นตอนเมื่อสมาชิกกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันตามขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว สมาชิกจะมีการสรุปการเรียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากนั้นจะสมาชิกจะร่วมกันดำเนินงานตามแผนการทำงานที่ได้วางแผนไว้ และเมื่อดำเนินงานตามแผนงานแล้ว สมาชิกกลุ่มจะร่วมกันนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองและนำผลงานส่งกับผู้สอน

3.1.1.5 การวิเคราะห์และสังเคราะห์ ข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ในด้านคุณลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

การวิเคราะห์และสังเคราะห์คุณลักษณะของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพดำเนินการโดยศึกษาและวิเคราะห์หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพของ Curtis et al., 2002; Ogata and Yano, 2004; Hwang et al., 2008; Yahya et al., 2010

และ Junqi et al.,2010 โดยนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นองค์ประกอบและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์คุณลักษณะของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์คุณลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

Curtis et al. (2002)	Ogata and Yano (2004)	Hwang et al. (2008)	Saadiah Yahya et al. (2010)	Junqi et al. (2010)	สรุป
1.ความคงทนของเนื้อหา	1.ความคงทนของเนื้อหา	1.การเรียนแบบต่อเนื่อง	1.มีความคงทน ถาวร	1.ความคงทน	1. ความคงทนถาวร ข้อมูลจะมีอยู่จนกว่าผู้เรียนจะลบข้อมูลของตนเอง
2.การเข้าถึง	2.การเข้าถึง	2.การคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน	2.มีความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลา	2.การเข้าถึงข้อมูล	2. ความ สามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ
3.ความรวดเร็ว	3.ความรวดเร็ว	3.การปรับการให้บริการกับผู้เรียนตามความเหมาะสม	3.มีความรวดเร็วในการแสดงผล	3.ความรวดเร็ว	3. ความรวดเร็วในการแสดงผล
	4.การโต้ตอบ		4.มีปฏิสัมพันธ์	4.การโต้ตอบ	4.การมีปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เชี่ยวชาญ ครู และกับเพื่อน
	5.สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน		5.มีความตระหนักถึงโลกแห่งความเป็นจริง	5.การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการแจ้งเตือนบริบท	5.บริบทของผู้เรียน

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

Curtis (2002)	Ogata and Yano (2004)	Hwang et al. (2008)	Saadiah Yahya et al. (2010)	Wu Junqi et al. (2010)	สรุป
				6.การปรับเนื้อหาตามความต้องการของผู้เรียน	

จากตารางที่ 3-5 วิเคราะห์และสังเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ สรุปคุณลักษณะที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ความคงทน ถาวร (Permanency) ข้อมูลจะมีอยู่จนกว่าผู้เรียนจะลบข้อมูลของตนเอง ชิ้นงานทุกชิ้นที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้จะถูกบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง

2. ความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ (Accessibility) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร และวิดีโอ และข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เรียนต้องการ สามารถเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ในเวลาที่ต้องการ

3. ความรวดเร็วในการแสดงผล (Immediacy) มีความรวดเร็วในการแสดงผล เมื่อผู้เรียนเรียกข้อมูล ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน และสามารถบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในภายหลังได้

4. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ และปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน ทั้งในรูปแบบการเรียนแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

5. บริบทของผู้เรียน (Context Awareness) ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนสามารถรับรู้บริบทของการเรียนของกลุ่ม ผ่านการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

3.1.2 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ดังนี้

3.1.2.1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน โดยการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยสัมภาษณ์และสอบถามคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง การเรียนแบบภควันตภาพ กระบวนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 5 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพ ปัญหาและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ การเรียนรู้ร่วมกัน และคุณลักษณะของผู้เรียนในเรื่องของความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลผ่านเว็บ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนด

องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

3.1.2.1 ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจำนวน 15 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพา อินเทอร์เน็ต และสิ่งที่นักศึกษาต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนารูปแบบการเรียน

สรุปวิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 1 คือ เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

2. อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้มีประสบการณ์สอนในสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือมีประสบการณ์วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3. นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 15 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ประกอบด้วย 3 เครื่องมือดังนี้

1. แบบบันทึกการลงรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบฯ

2. แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา

3. แบบสัมภาษณ์ความสามารถนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบภควันตภาพ การเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คุณสมบัติของผู้เรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาร่างแบบบันทึกรายการเชิงสังเคราะห์ และแบบสัมภาษณ์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. นำแบบบันทึกรายการเชิงสังเคราะห์ และแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 มีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การค้นหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการค้นหาเอกสารทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

2. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1

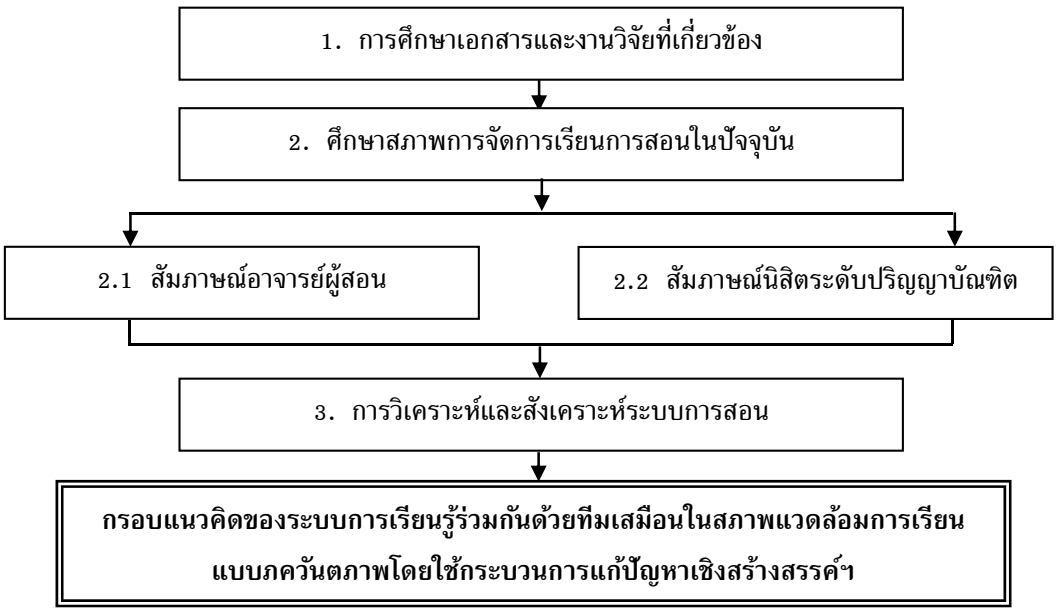
การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. สังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในลักษณะของการวิเคราะห์เอกสาร

2. สรุปผลการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษาและนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. การวิเคราะห์และสังเคราะห์ระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

การวิจัยในระยะที่ 1 เขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ในระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 โดยมีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.2.1 สร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

จากกรอบแนวคิดที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 โดยใช้องค์ประกอบ แนวคิดที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการสอนโดยเน้นองค์ประกอบ กระบวนการขั้นตอนที่มีความเป็นระบบ (System Approach) และแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตาม ADDIE Model ซึ่งเป็นรูปแบบ ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน และสามารถนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพได้ โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นการวิเคราะห์ (2) ขั้นการออกแบบ (3) ขั้นการพัฒนา (4) ขั้นการนำไปใช้ และ (5) ขั้นการประเมินผล โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ สำหรับสร้างรูปแบบและกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยการวิเคราะห์ผู้เรียน วัตถุประสงค์ของระบบการสอน และวิเคราะห์เนื้อหา ดังนี้

ก) การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนที่เรียนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายและเป็นวัยที่พัฒนาการของความสามารถทางสมองตามทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจย์อยู่ในขั้นที่สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้อย่างดี มีการคิดอย่างสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้หลาย ๆ ทาง สามารถคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ โดยไม่ยึดติดอยู่กับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเท่านั้น เป็นการคิดที่อยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐานหรือสถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง จึงเป็นวัยที่สมควรอย่างยิ่งที่จะได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพราะผู้เรียนในระดับนี้สามารถคิดเชิงนามธรรม และคิดในสิ่งที่มีความแปลกใหม่ได้ นอกจากนี้ การเรียนในระดับปริญญาบัณฑิต เป็นการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้การประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตในอนาคต ซึ่งนักศึกษาจำเป็นจะต้องไปทำงานร่วมกันบุคคลอื่น ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกัน

ข) การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของระบบการสอน วัตถุประสงค์ของระบบเรียนรู้รู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้

เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของทอร์แรนซ์ ดังนี้ (1) ความคิดคล่อง (2) ความคิดริเริ่ม (3) ความคิดยืดหยุ่น และ (4) ความคิดละเอียดลออ

เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนี้ (1) ความสมัครใจในการทำงาน (2) ความเสมอภาค (3) มีเป้าหมายร่วมกัน (4) มีความรับผิดชอบและการตัดสินใจร่วมกัน และ (5) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน

ค) การวิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหาเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน คือ เนื้อหาวิชาที่ประกอบด้วยเนื้อหาภาคทฤษฎีและเนื้อหาภาคปฏิบัติ เนื้อหาที่ง่ายให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากอุปกรณ์พกพา เพื่อทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันสามารถประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้อย่างเท่าเทียมกัน โดยเนื้อหาการเรียนมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มและสร้างผลงานร่วมกัน

3.2.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design) การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้กรอบแนวคิดที่ได้จากขั้นการวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก) วัตถุประสงค์ของระบบการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานร่วมกัน

ข) หลักการของระบบการสอน ประกอบด้วย (1) การเรียนรู้ร่วมกัน (2) ทีมเสมือนจริง (3) กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (4) การเรียนแบบภควันตภาพ (5) ความคิดสร้างสรรค์ และ (6) ทักษะการทำงานร่วมกัน

ค) องค์ประกอบของระบบการสอน ประกอบด้วย (1) ปัจจัยนำเข้า (Input) (2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Process) (3) การควบคุม(Control) (4) ผลผลิต(Output) และ (5) การป้อนกลับ(Feedback)

ปัจจัยนำเข้า(Input) ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของรูปแบบ วิเคราะห์ผู้เรียน ลักษณะผู้สอน และสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

กระบวนการจัดเรียนการสอน(Process) ประกอบด้วย (1) ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน (2) ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ (3) ขั้นประเมินผล

การควบคุม(Control) ประกอบด้วย (1) การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน และ (2) การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน

ผลผลิต(Output) ประกอบด้วย (1) การประเมินความคิดสร้างสรรค์ เป็นการวัดการความคิดสร้างสรรค์ในด้าน ความคิดคล่อง ความคิดยืนหยุ่น และความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยใช้หลักการวัดและประเมินผลการเรียนตามสภาพจริง โดยการวัดผลการเรียนรู้เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนโดยประเมินจากงานที่ส่ง สถิติการเข้าร่วมกิจกรรม การแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายระดมสมอง ประเมินผลงานภาคปฏิบัติตามงานที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้ประเมินคือผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จะประเมินผลงานสร้างสรรค์จากชิ้นงานจริงของผู้เรียน และวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนตามระบบฯ โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาตามแนวทางของทอร์แรนซ์วัดออกมาเป็นคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืนหยุ่น และความคิดริเริ่ม และ (2) การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียน โดยจะประกอบด้วยการประเมิน 3 ส่วน คือ การประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของตนเอง จากกลุ่ม และจากการประเมินโดยผู้สอน

ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการนำข้อมูลจากขั้นผลผลิต และขั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกัน และความพึงพอใจของผู้เรียน มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และปัจจัยนำเข้า ให้มีความเหมาะสมตามแต่ละขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่กำหนดขึ้นให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.2.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นการพัฒนาระบบการสอนและเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

ก) การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งนำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียงไปปรึกษาจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาในด้านการสื่อความหมาย ความครอบคลุมเนื้อหา องค์ประกอบ ขั้นตอน และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน

2. นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3. นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน (ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษาอย่างน้อยกว่า 3 ปี หรือมีผลงานวิจัย ผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง ประเมินความเหมาะสมในการนำไปใช้ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบตามข้อเสนอแนะ)

ข) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันตามขั้นตอนเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอน และการทำกิจกรรม ในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการสอนที่สร้างขึ้น

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) นำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพของระบบการสอน ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้นไปสร้างเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอน คือ ระบบบริหารจัดการเรียนรู่ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ และทำการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการเรียนการสอน และด้านเทคนิค จำนวน 9 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ประกอบด้วย การทดสอบโดยผู้พัฒนา การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และการทดสอบโดยผู้ใช้งาน (ชัยยงค์, 2520) ตามลำดับ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น

3.2.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลว่าการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เป็นการประเมินผลเพื่อรับรองความเหมาะสมในการนำระบบการสอนไปใช้ (Summative Evaluation) โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน (รายชื่อแสดงดังภาคผนวก ก)

3.2.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนประเมินจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

3.2.2.1 ผู้วิจัยศึกษาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาโดยทอร์แรนซ์ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ได้รับมาตรฐาน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาเป็นแบบวัดที่เหมาะสำหรับผู้เรียนชั้นประถมปลาย-ระดับอุดมศึกษา โดยเลือกแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาตามแนวทางของทอร์แรนซ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับแล้ว แปลและเรียบเรียงโดย อารี (2547) โดยเป็นแบบวัดประกอบด้วย 7 กิจกรรม ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 การถาม กิจกรรมที่ 2 การเดาสาเหตุ กิจกรรมที่ 3 การเดาผลที่จะเกิดขึ้น กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงผลผลิต กิจกรรมที่ 5 ประโยชน์ ใช้สอยที่ไม่ธรรมดา กิจกรรมที่ 6 เป็นชุดคำถามแปลกๆ และกิจกรรมที่ 7 การสมมติ ให้เวลาทำกิจกรรมละ 10 นาที โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาของทอร์แรนซ์ ฉบับการใช้ภาษาที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร (Verbal Battery) วัดออกมาเป็นคะแนนความคล่องในการคิด ความคิดริเริ่ม และความยืดหยุ่นในการคิด

3.2.2.2 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.2.2.3 นำแบบแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบภาษาและสำนวน และนำแบบวัดมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2.4 นำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 จำนวน 20 คนเพื่อหาความเชื่อมั่นแบบความคงที่ของคะแนน โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest method) โดยทดสอบ 2 ครั้งในเครื่องมือวัดชุดเดียวกัน เว้นระยะการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ว่าค่าเท่ากันเหมือนเดิมหรือไม่ ถ้าค่าเหมือนเดิม แสดงว่ามีความคงที่ของคะแนน โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient Correlation) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

3.2.3 แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์

3.2.3.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของพัฒนานุสรณ์ ร่วมกับ ประสาร (2532) ซึ่งได้ถอดความจากแนวคิดในการสร้างแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ของ Bessemere and Quin ที่ชื่อ

ว่า The Creative Product Semantic Scale (CPSS) และจากทฤษฎีเมตริกการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์จากผลงาน (The Creative Product Analysis Matrix : CPAM) ซึ่งต่อมา สมาน (2541) ได้นำมาพัฒนาต่อเพื่อใช้ในการประเมินความคิดสร้างสรรค์จากงานประดิษฐ์ โดยเพิ่มมิติการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านความใหม่ มิติด้านความลงตัวในการแก้ปัญหา และมิติด้านการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ และต่อมา ศิวนิต (2555) ได้พัฒนาแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์จากการผลิตสื่อการศึกษา

ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดและหลักการมาพัฒนาเป็นเพื่อใช้ประเมินผลงานของผู้เรียนหลังเรียนตามรูปแบบฯ และสร้างแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ขึ้น โดยแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดผลงานแบบ 3 ระดับ ที่เรียกว่า รูบริคส์ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 10 คำถาม ดังนี้ ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน กระบวน การพัฒนาผลงาน องค์ความรู้ที่ได้รับ การใช้ทรัพยากร ความประณีตสวยงาม การนำไปใช้ การยอมรับ และความมีคุณค่า โดยการประเมินผลงานจะเป็นการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน

3.2.3.2 ร่างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์

3.2.3.3 นำแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์และแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.2.3.4 นำแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ประเมินประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม

3.2.3.5 หาความเชื่อมั่นของประเมินผลงานสร้างสรรค์โดยใช้สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient : ρ^2) เนื่องจากเป็นแบบประเมินที่มีผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน จึงหาความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์เท่ากับ 0.89

3.2.4 สร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

3.2.4.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เพื่อใช้ผู้เรียนหลังเรียนตามรูปแบบฯ และสร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันขึ้น โดยแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดผลงานแบบ 4 ระดับ ที่เรียกว่า รูบริคส์ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 5 ด้าน ดังนี้ ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน ด้านความเสมอภาค

ในการทำงาน ด้านเป้าหมายในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบร่วมกันและ ด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

3.2.4.2 ร่างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

3.2.4.3 นำแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันและแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.2.4.4 นำแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านทักษะการทำงานร่วมกัน ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ประเมินประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.2.5 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

3.2.5.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบฯ เพื่อใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามรูปแบบฯ และสร้างแบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยแบบประเมินเป็นคำถามในรูปแบบของมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.2.5.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบฯ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 2

เพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 แบ่งเป็น 8 กลุ่มตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับประเมินรูปแบบฯ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน ได้มา

จากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอน อย่างน้อย 3 ปี มีผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับประเมินรูปแบบฯ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอน อย่างน้อย 3 ปี มีผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 จำนวน 20 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดโดยหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) การหาความเชื่อมั่นทำด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สัน

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างประเมินผลงานสร้างสรรค์ ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน

5. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการทำงานร่วมกัน ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2 ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ใน ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ คือ แบบประเมินระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในระยะที่ 2 ของการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ คือ แบบประเมินแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในระยะที่ 2 ของการวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบวัด ประกอบด้วย 2 เครื่องมือ ดังนี้

3.1 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์

3.2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบเพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 2 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการสอบถามเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของระบบการสอนก่อนนำไปทดลอง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน

1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นการสอบถามเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนนำไปทดลอง สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่นของแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ และแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 2 มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ก่อนนำไปทดลอง โดยค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ทดลองเก็บ

ข้อมูลได้ โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด	มีค่า	5
มีความเหมาะสมระดับมาก	มีค่า	4
มีความเหมาะสมระดับปานกลาง	มีค่า	3
มีความเหมาะสมระดับน้อย	มีค่า	2
มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด	มีค่า	1

โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ประคอง, 2542) ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

1.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ก่อนนำไปทดลอง โดยค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ทดลองเก็บข้อมูลได้ โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ และแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามดังนี้

ให้คะแนน	+1	สำหรับข้อที่สอดคล้อง
ให้คะแนน	0	สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ
ให้คะแนน	-1	สำหรับข้อที่ไม่สอดคล้อง

นำคะแนนความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามโดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC) (เกษม, 2540)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับความฉลาดทางอารมณ์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.70 ลงมา เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ โดยทดสอบ 2 ครั้งในแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ว่ามีค่าเท่ากันเหมือนเดิมหรือไม่ โดยถ้าค่าเหมือนเดิมแสดงว่ามีความคงที่ของคะแนน (Carson, Peterson and Higgins, 2005) การหาความเชื่อมั่นทำด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สัน ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ r_x คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N คือ จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนของการวัดครั้งแรก

$\sum x^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของการวัดครั้งแรก

$\sum y$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนของการวัดครั้งที่สอง

$\sum y^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของการวัดครั้งที่สอง

เกณฑ์ที่ใช้ค่าความเชื่อมั่น คือ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบประเมินมีความเชื่อมั่นที่จะนำไปใช้ในการทดลองได้

4. การวิเคราะห์ข้อมูลความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ เนื่องจากเป็นแบบประเมินที่มีผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน จึงหาความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียวซึ่งหาในรูปของสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

เมื่อ ρ^2 คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นหรือสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง

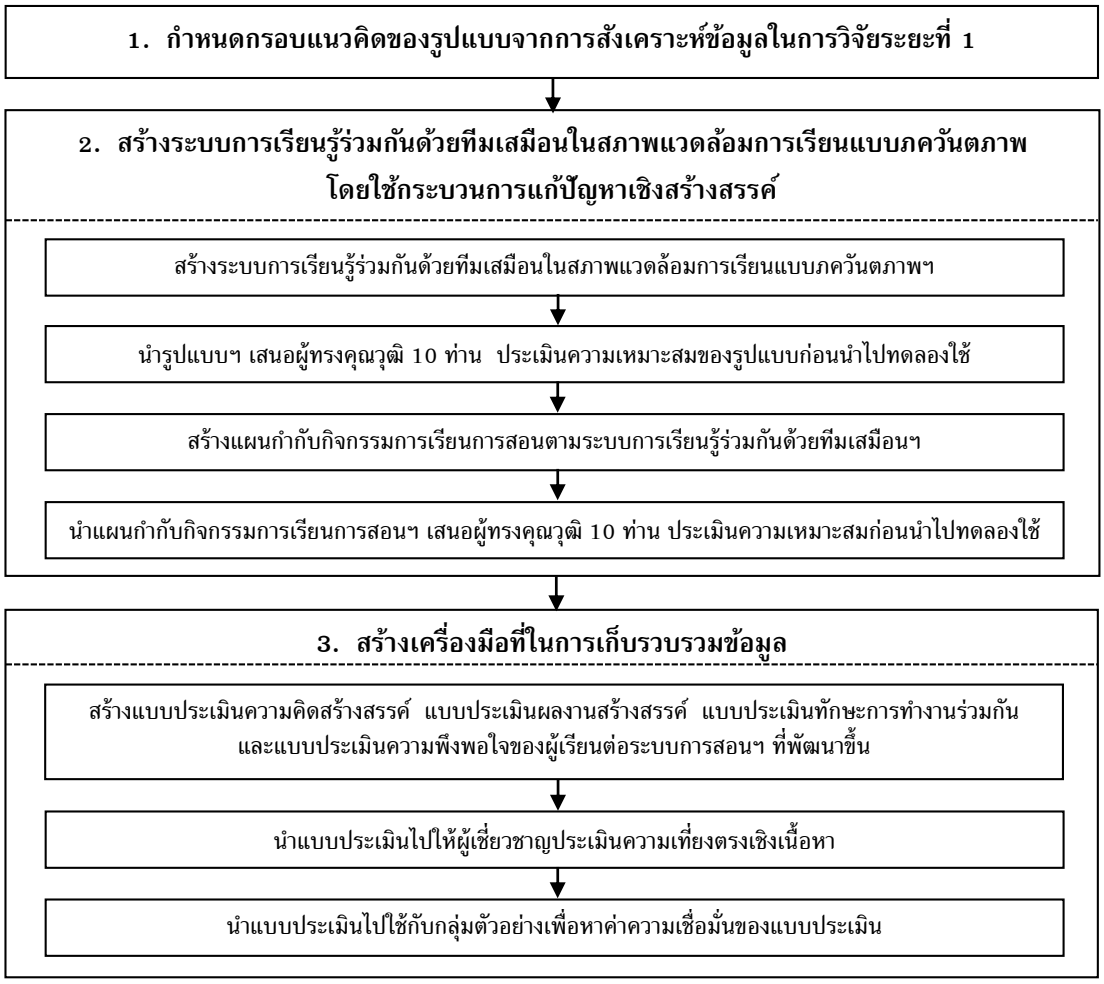
σ_p^2 คือ การประมาณค่าคะแนนความแปรปรวนของผู้สอบ

σ_i^2 คือ การประมาณค่าคะแนนความแปรปรวนของผู้ให้คะแนน

σ_e^2 คือ การประมาณค่าคะแนนความคลาดเคลื่อนความแปรปรวน

เกณฑ์ที่ใช้ค่าความเชื่อมั่น คือ ความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียวต้องมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะถือได้ว่ามีความน่าเชื่อถือในการให้คะแนนประเมินผลงาน โดยงานวิจัยนี้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 จึงสามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 2 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

3.3 ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการทดลองตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบและพัฒนา

ตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพได้ โดยในการพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้แบ่งการทำงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis)

เป็นการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และรวบรวมข้อมูลสำหรับพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ระบบการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง เครื่องมือที่เกี่ยวข้องสำหรับพัฒนาระบบ โดยทำการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร แนวคิด ข้อมูล การสอบถามผู้ใช้งานเกี่ยวกับระบบการสอนแบบเดิมและระบบการสอนที่ผู้ใช้ต้องการ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

3.3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Design)

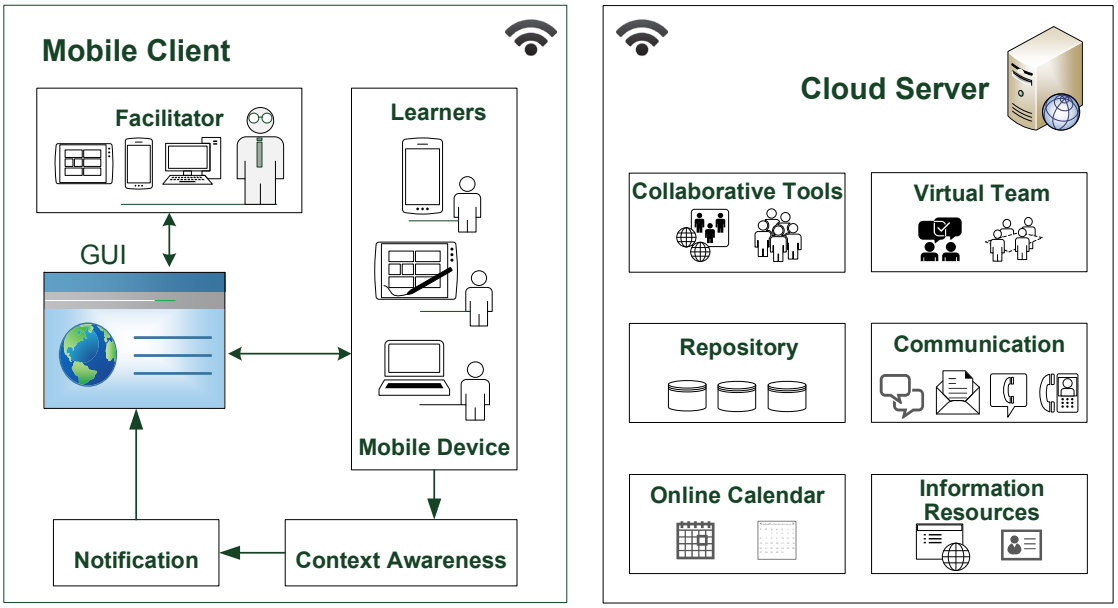
เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ข้อมูลและการรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ เพื่อกำหนดขอบเขตและหน้าที่การทำงานของระบบงานทั้งหมด โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ถึงระบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นที่นิยมมากที่สุด และมีผู้ใช้งานมากที่สุด ซึ่งได้แก่ ระบบบริหารจัดการเรียนรู้มูเดิล ผู้วิจัยจึงเลือกระบบบริหารจัดการเรียนรู้มูเดิลมาใช้ในการพัฒนาและปรับแต่งให้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้มูเดิลมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้เพิ่มเติมเครื่องมือสนับสนุนการทำงานร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ได้แก่ เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน การสร้างและแก้ไขปฏิทินกลุ่มร่วมกัน การแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนผ่านข้อความสั้นและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การปรับการแสดงผลให้สามารถแสดงได้บนอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนได้ทุกชนิด (Responsive Web Design) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้โดยทำการออกแบบโครงสร้างของระบบ ขั้นตอนการทำงานของระบบ และหน้าจอการแสดงผลของระบบ ดังต่อไปนี้

3.3.2.1 โครงสร้างของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ โดยจะเป็นการแสดงให้เห็นระบบซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายผู้ให้บริการ และส่วนเครื่องรับบริการ ดังนี้

ก) ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายผู้ให้บริการ โดยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพประกอบด้วยเครื่องมือหลักในการทำงาน คือ ส่วนการทำงานร่วมกัน ส่วนการจัดการทีมเสมือนจริง ส่วนเก็บข้อมูลกลุ่ม ส่วนการติดต่อสื่อสาร และส่วนการจัดการปฏิทินการทำงาน

ข) ส่วนเครื่องรับบริการ จะมีหน้าจอการทำงานเพื่อให้เข้าถึงระบบบริหารจัดการเรียนรู้ ในส่วนของผู้สอนและผู้เรียนซึ่งสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าทำกิจกรรมผ่านระบบ

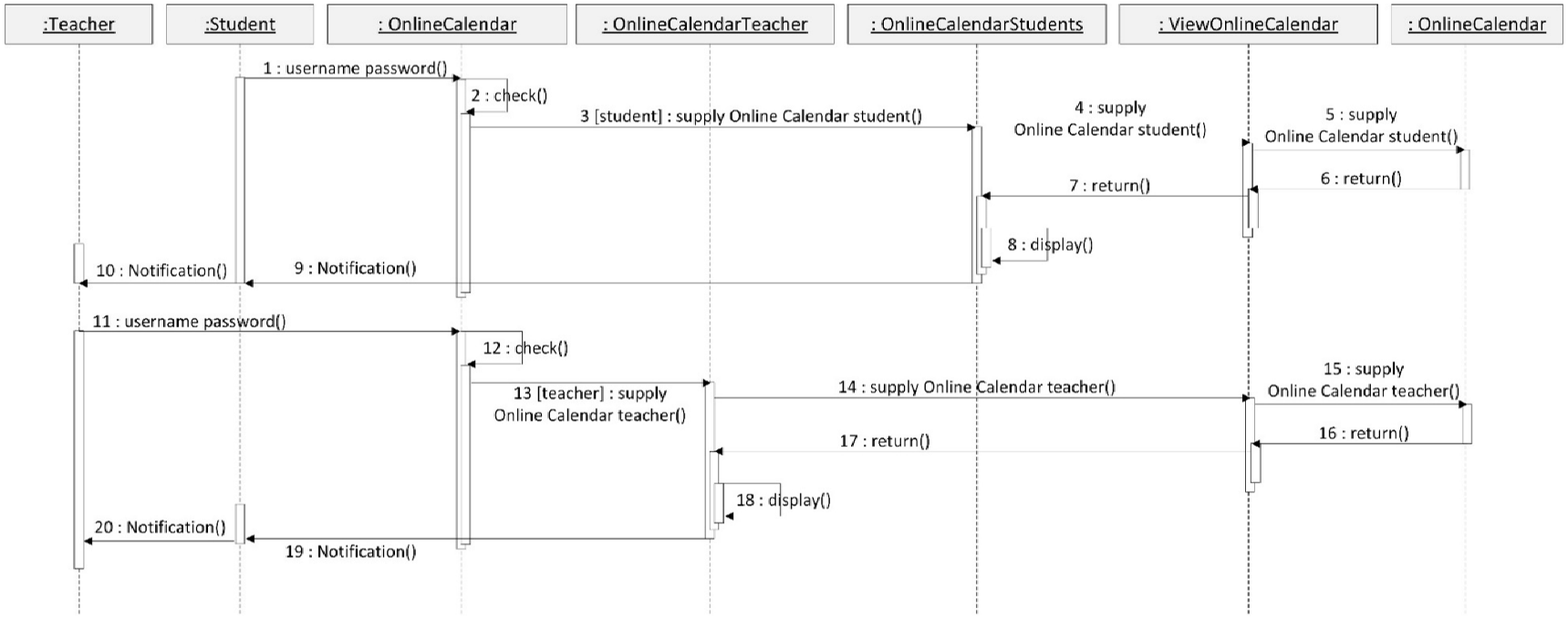
และระบบจะมีการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ไปยังผู้เรียน โครงสร้างของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ แสดงดังภาพที่ 3-4



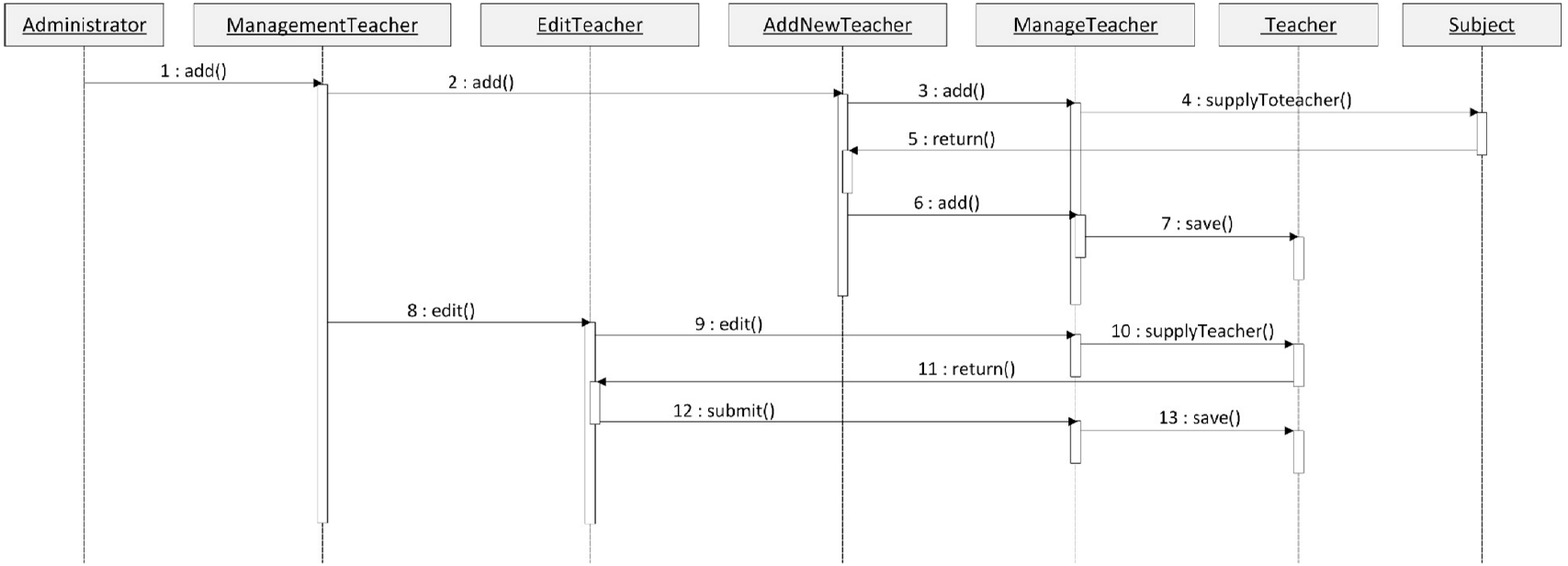
ภาพที่ 3-4 โครงสร้างของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

3.3.2.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ (Sequence Diagram)

ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบเพื่อแสดงลำดับการทำงานของระบบในแต่ละส่วนของระบบ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง) ดังแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 3-5 ภาพที่ 3-6

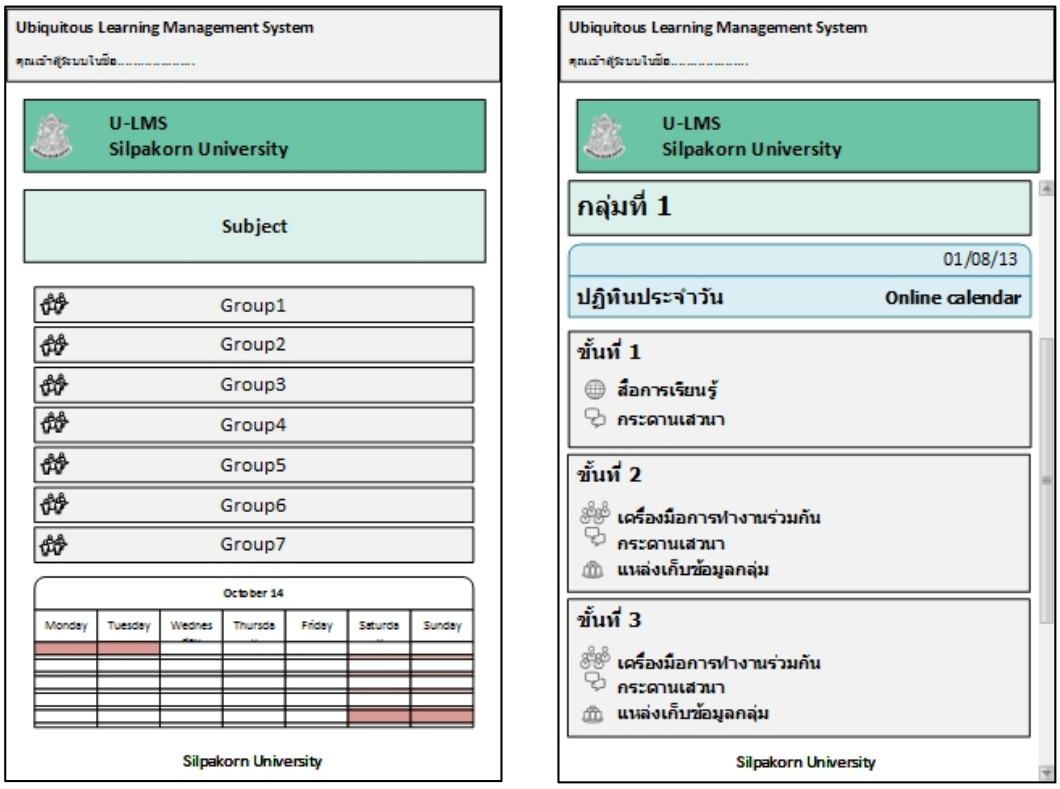


ภาพที่ 3-5 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดการปฏิทินเพื่อรับการแจ้งเตือน

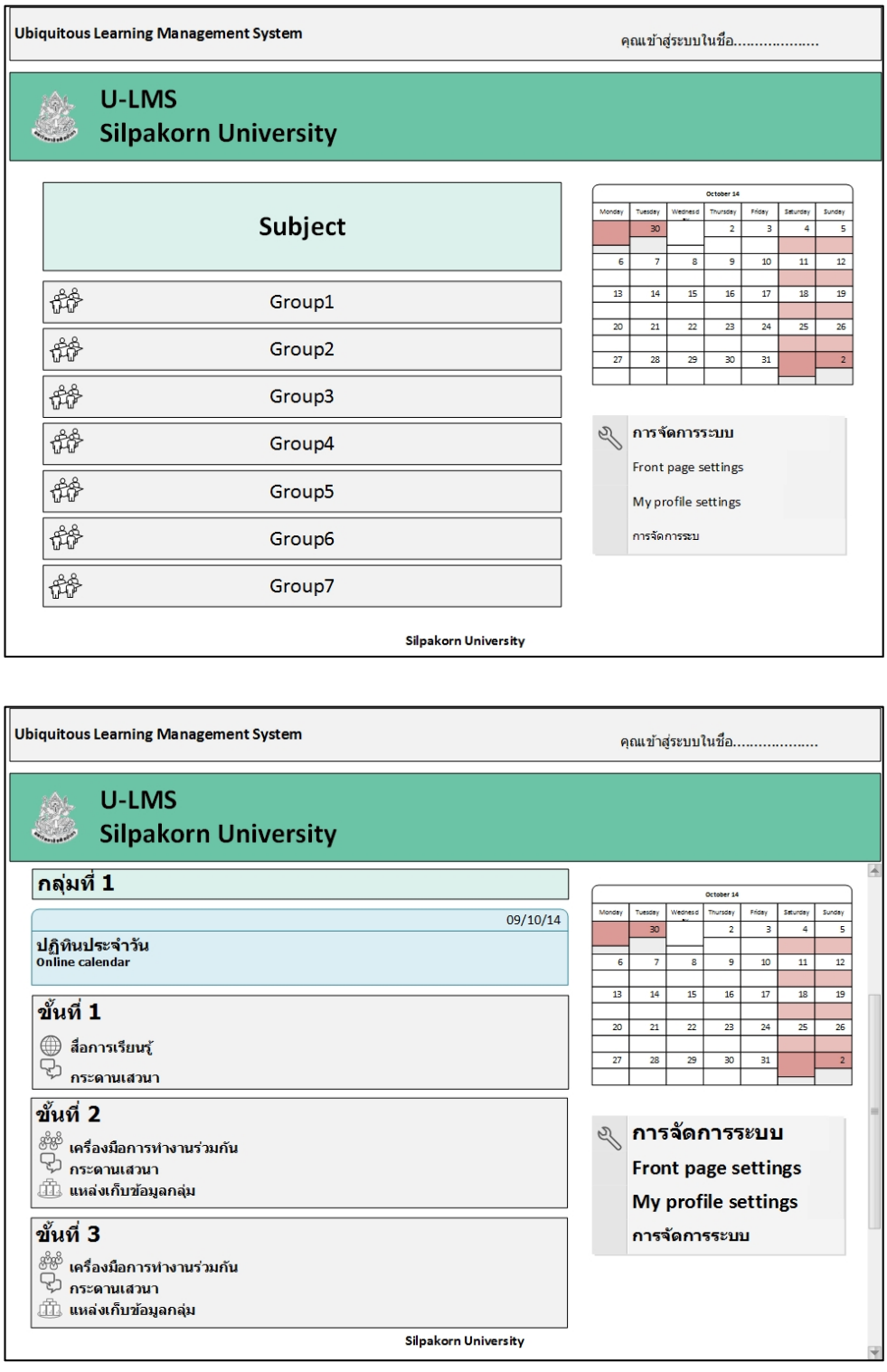


ภาพที่ 3-6 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดการผู้สอน

3.3.2.3 ออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphical User Interface : GUI) ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ เป็นการออกแบบส่วนการติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ เป็นการออกแบบส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ เพื่อช่วยทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น ซึ่งการทำงานของระบบฯ จะเป็นการออกแบบระบบที่จะทำให้ระบบ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน (Responsive Web Design) โดยการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผู้วิจัยได้ออกแบบการแสดงผลในส่วนการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพาและการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ แสดงดังภาพที่ 3-7 และภาพที่ 3-8



ภาพที่ 3-7 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้บนอุปกรณ์พกพาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



ภาพที่ 3-8 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้บนคอมพิวเตอร์ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

3.3.3 การพัฒนาระบบ (Development)

เป็นการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยทำการติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบคลาวด์ และสร้างฐานข้อมูลโดยโปรแกรมมายเอสคิวแอล (MySQL) เมื่อติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปรับแต่งระบบให้เหมาะสมตามที่ได้มีการออกแบบไว้ให้มีความเหมาะสมกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยการเข้าใช้งานระบบแบ่งเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

3.3.3.1 ส่วนของผู้เรียน (Learner) เป็นส่วนของระบบผู้เรียนเพื่อเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำกิจกรรมผ่านระบบ ซึ่งระบบในส่วนผู้เรียนประกอบ 3 ส่วน คือ การจัดข้อมูลส่วนตัว การเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม และการจัดการปฏิทินกิจกรรมกลุ่ม โดยเครื่องมือที่ผู้เรียนใช้ทำกิจกรรมผ่านระบบประกอบด้วยเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน ปฏิทินกิจกรรมกลุ่มเพื่อกำหนดเวลาการทำงานของกลุ่มและแจ้งเตือนไปยังสมาชิก กระดานเสวนา การสนทนาออนไลน์ แหล่งเก็บข้อมูลกลุ่ม วิดีโออออนไลน์ และการส่งงานกลุ่ม

3.3.3.2 ส่วนของผู้สอน (Instructor) เป็นส่วนของระบบผู้สอนเพื่อการจัดการเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยระบบในส่วนของผู้สอนประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ การจัดการข้อมูลส่วนตัว การเพิ่มเนื้อหารายวิชา การจัดการสมาชิกกลุ่ม การเพิ่มกิจกรรมการเรียน และการจัดการปฏิทินกิจกรรมกลุ่มผู้เรียน

3.3.3.3 ส่วนของผู้จัดการระบบ (Administrator) เป็นส่วนของระบบผู้จัดการระบบเพื่อบริหารจัดการของระบบในทุกส่วน เพื่อให้ระบบดำเนินไปตามที่ผู้ใช้งานระบบต้องการ โดยระบบในส่วนของผู้จัดการระบบ ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ การจัดการหน้าแรก การจัดการข้อมูลส่วนตัว การจัดการรายวิชา การจัดการสมาชิก และการจัดการการแสดงผลของระบบ ซึ่งผู้จัดการระบบสามารถเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้สอนและผู้เรียนเพื่อจัดการข้อมูล หรือแก้ไขปัญหาของระบบได้

3.3.4 การทดสอบระบบ (Testing)

ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ โดยทำการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบโดยใช้เทคนิคการทดสอบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบมีขั้นตอนการทดสอบ 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.4.1 การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) สำหรับตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในโมดูลโดยผู้วิจัยทำการทดสอบ

3.3.4.2 การทดสอบการทำงานระหว่างโมดูล (Integration Testing) เป็นการนำแต่ละโมดูลมารวมกันและทำการตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานระหว่างโมดูลโดยผู้วิจัยทำการทดสอบ

3.3.4.3 ทดสอบทั้งระบบ (System Testing) เป็นการทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานทั้งหมดในระบบว่าทำงานได้ถูกต้อง และครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ รวมทั้งทดสอบประสิทธิภาพของระบบว่ามีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยทำการทดสอบ

3.3.4.4 ทดสอบการยอมรับในระบบ (Acceptance Testing) เป็นการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ การทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) และการทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing)

ก) การทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาระบบ โดยใช้ข้อมูลที่จำลองขึ้นมาป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผลและทำการทดสอบซ้ำหลาย ๆ ครั้งเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด หลังจากนั้นจะทำการแก้ไขปรับปรุงระบบและนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

ข) การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานระบบทำการทดสอบ มีกระบวนการทดสอบดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินคุณภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) เพื่อประเมินคุณภาพของระบบก่อนนำไปใช้งานจริง โดยผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน แสดงดังต่อไปนี้

ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) โดยมีประเด็นการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาษาและภาพประกอบ ด้านตัวอักษรและสี และด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดัง ตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.48	0.62	มาก
2. ด้านภาษาและภาพประกอบ	4.54	0.43	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและสี	4.87	0.23	มากที่สุด
4. ด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.63	0.46	มากที่สุด
คุณภาพของระบบด้านเนื้อหาในภาพรวม	**4.63**	**0.44**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3-6 การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, S.D.=0.44) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพของระบบด้านเนื้อหามีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 4 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านตัวอักษรและสีมีคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.87, S.D.=0.23) รองมาได้แก่ ด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ด้านภาษาและภาพประกอบ และด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ตามลำดับ

ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) โดยมีประเด็นการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบบทเรียน ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบบทเรียน	4.47	0.46	มาก

ตารางที่ 3-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.56	0.38	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	4.56	0.67	มากที่สุด
คุณภาพของระบบด้านการออกแบบการเรียนการสอนในภาพรวม	**4.53**	**0.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3-7 การประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D.= 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า คุณภาพของระบบด้านการออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X}$ = 4.56, S.D.= 0.38) และด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมีคุณภาพมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56, S.D.= 0.67) รองมาได้แก่ ด้านการออกแบบบทเรียน ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยการผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) เพื่อประสิทธิภาพของระบบก่อนนำไปใช้งานจริง โดยผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน แสดงดังต่อไปนี้

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ผู้วิจัยใช้หลักการทดสอบแบบกล่องดำ (Blackbox Testing) โดยมีประเด็นการประเมิน 5 ด้าน คือ ด้านความสามารถของระบบ (Functional Requirement Test) ด้านหน้าที่การทำงาน (Functional Test) ด้านความสามารถในการใช้งาน (Usability Test) ด้านระบบความปลอดภัย (Security Test) และด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านความสามารถของระบบ	4.74	0.31	มากที่สุด
2. ด้านหน้าที่การทำงาน	4.70	0.35	มากที่สุด
3. ด้านความสามารถในการใช้งาน	4.60	0.46	มากที่สุด
4. ด้านระบบความปลอดภัย	4.67	0.23	มากที่สุด
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	4.73	0.35	มากที่สุด
ประสิทธิภาพของของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ฯ ในภาพรวม	**4.69**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3-8 การประเมินประสิทธิภาพระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคนิค โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.69, S.D.= 0.34) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบด้านเทคนิคมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน โดยประสิทธิภาพด้านความสามารถของระบบมีคุณภาพมากที่สุด($\overline{X}$ = 4.74, S.D.= 0.31) รองมาได้แก่ ด้านประสิทธิภาพการทำงาน ด้านหน้าที่การทำงาน ด้านระบบความปลอดภัย และด้านความสามารถในการใช้งาน ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยผู้ใช้งาน(ชัยยงค์, 2520) ตามขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว กับผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา จำนวนกลุ่มละ 1 คน รวม 3 คน ทำการทดสอบคุณภาพเบื้องต้นในการใช้งานด้วยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้น โดยผู้สอนทำการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาและสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้งานระบบแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม กับผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เรียน 12 คน แบ่งกลุ่มละ 4 คน รวม 3 กลุ่ม ทำการทดลองใช้ระบบเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องมาปรับปรุง แก้ไข สัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนทุกคนต่อการใช้งานระบบแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม กับผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จานวน 26 คน ทำการทดลองเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ที่ปรับปรุงขึ้นจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพ

ของระบบก่อนนาไปใช้งานจริง โดยให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามความสมัครใจ ร่วมระดมความคิดและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นผ่านการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยผู้สอนทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมระหว่างการเรียน และทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน (Post-test) ตามลำดับ เพื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80/80 ผลคะแนนได้คะแนน E1/E2 เท่ากับ 80.32/81.69

3.3.5 การนำไปใช้ (Implementation)

เมื่อทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพตามขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยจึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลของใช้ระบบตามระบบการสอนฯ ในขั้นตอนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 3

เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

สมมติฐานของการวิจัย ระยะที่ 3

ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามขั้นตอนการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ที่เคยสอนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา นวัตกรรมการศึกษาหรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี (รายชื่อดังภาคผนวก ก)

1.2 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน ได้มาจาการเลือกแบบเจาะจงจากคณาจารย์ที่มีประสบการณ์การออกแบบการเรียนการสอนอย่างน้อย 3 ปี (รายชื่อดังภาคผนวก ก)

1.3 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน ได้มาจาก

การเลือกแบบเจาะจงจากคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้อย่างน้อย 3 ปี (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ภายใต้กรอบการพิจารณา 5 ด้าน คือ ด้าน Functional Requirement Test ด้าน Functional Test ด้าน Usability Test ด้าน Security Test และด้าน Performance Test

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1 นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 คน สำหรับการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2.2 นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 จำนวน 10 คน สำหรับการทดสอบกลุ่มเล็ก ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2.3 นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 จำนวน 26 คน สำหรับการทดสอบนำร่อง ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3 ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพระบบฯ ด้านเนื้อหา มีขั้นตอนการสร้างคือ

1.1 สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นในการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาษาและภาพประกอบ ด้านตัวอักษรและสี และด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

2. แบบประเมินคุณภาพระบบฯ ด้านการออกแบบการเรียนการสอนบน มีขั้นตอนการสร้างคือ

2.1 สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน โดยเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นในการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียน

การสอน และด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

2.2 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

3. แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบฯ มีขั้นตอนการสร้างคือ

3.1 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบฯ โดยเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นพิจารณา 5 ด้าน คือ ด้าน Functional Requirement Test ด้าน Functional Test ด้าน Usability Test ด้าน Security Test และด้าน Performance Test

3.2 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 3 ตามขั้นตอนการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ดังนี้

1.1 การสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

1.2 การสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ผู้เรียนสำหรับการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One On One Testing) การทดสอบกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) และการทดสอบนำร่อง (Field Trial)

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการประเมินระบบฯโดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าเนื้อหามีความเหมาะสมโดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด	มีค่า	5
มีความเหมาะสมระดับมาก	มีค่า	4
มีความเหมาะสมระดับปานกลาง	มีค่า	3
มีความเหมาะสมระดับน้อย	มีค่า	2
มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด	มีค่า	1

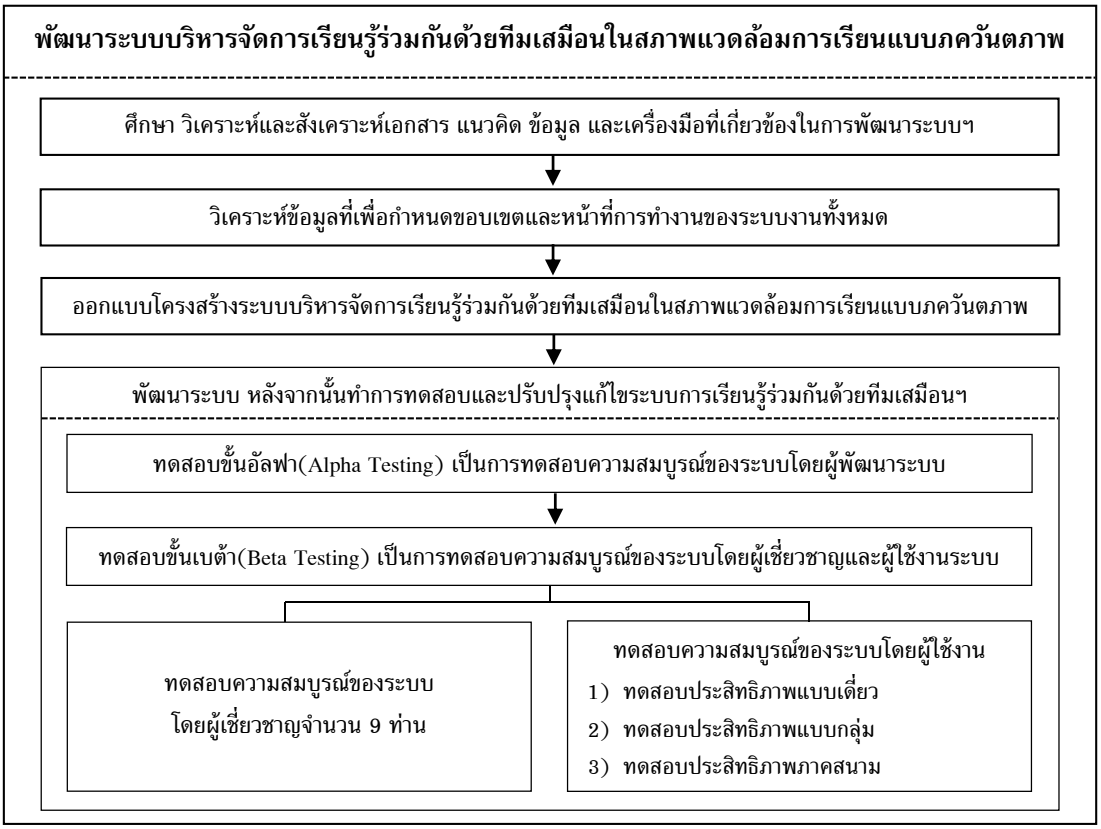
โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ประคอง, 2542) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนในการประเมินระบบฯ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าการออกแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม

3. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในการประเมินระบบฯ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าระบบบริหารจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 3 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 3 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

3.4 ระยะที่ 4 การศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีรายละเอียดการศึกษาดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะที่ 4

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

3. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

สมมติฐานของการวิจัย ระยะที่ 4

1. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีผลงานสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

3. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนอยู่ในระดับมาก

4. ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เรียนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เรียนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5,623 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคต้น ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและมีอุปกรณ์พกพาเพื่อใช้ในการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

1. ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะ

การทำงานร่วมกันประกอบด้วย แผนการกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ และคู่มือปฏิบัติสำหรับผู้เรียนและผู้สอนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น

2. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

3. แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

4. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

แบบแผนการวิจัย ระยะที่ 4

การวิจัยในระยะที่ 4 เป็นศึกษาผลของการใช้ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แบบแผนการวิจัย ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัยที่ 1 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (Campbell and Stanley, 1963) ใช้เพื่อประเมินคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

O_1	X	O_2

O_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลองด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์
X	แทน	การเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
O_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลองด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

2. แบบแผนการวิจัยที่ 2 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Posttest Only Design (Campbell and Stanley, 1963) ใช้เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

X	O_2

X	แทน	การเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
O_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลองด้วยแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

วิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 4

การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การวางแผนก่อนดำเนินการทดลอง

1.1 การเตรียมความพร้อมของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

1.2 เตรียมความพร้อมของแผนการจัดการเรียนการสอน คู่มือปฏิบัติสำหรับผู้เรียนและผู้สอนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้น

2.1 วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ 7 กิจรรม กิจกรรมละ 10 นาที รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 70 นาที

2.2 ดำเนินการวิจัย โดยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มผ่านระบบฯ ใช้เวลาในการทดลอง 9 สัปดาห์

2.3 เมื่อสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรม ผู้สอนทำการสรุปผลและประเมินผลการเรียนตามสภาพจริง โดยการวัดผลการเรียนรู้เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนโดยประเมินจากผลงานสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น การแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายระดมสมอง และวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน โดยใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ และประเมินผลงานสร้างสรรค์จากการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้แบบผลงานสร้างสรรค์ตามเกณฑ์รูบริคส์ (Rubric)

2.4 ประเมินทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน จากการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันตามเกณฑ์รูบริคส์(Rubric) โดยจะให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนร่วมกลุ่มเป็นผู้ประเมิน และผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

2.5 สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่พัฒนาขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 4

1. ตรวจคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง โดยให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละกิจกรรมออกมาเป็นคะแนนความคล่องในการคิด คะแนนความคิดริเริ่ม และคะแนนความคิดยืดหยุ่น เพื่อรวมรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2. รวบรวมคะแนนผลงานสร้างสรรค์จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จากแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์

3. รวบรวมคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนจากที่ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนร่วมทีมประเมิน และผู้สอนประเมิน จากแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

4. รวบรวมความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 4

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ค่า t โดยใช้ t-test Dependent

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปคะแนนผลงานสร้างสรรค์ โดยหาค่าเฉลี่ย(Mean: $\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) จากผลประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้ประเมินจะให้คะแนนผลงานสร้างสรรค์ตามเกณฑ์รูบริคที่มีเกณฑ์การประเมิน 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์ระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์ระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์ระดับน้อย

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

2.32 – 3.00 คะแนน หมายถึง ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์ระดับมาก

1.66 – 2.31 คะแนน หมายถึง ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์ระดับปานกลาง

1.00 – 1.65 คะแนน หมายถึง ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์ระดับน้อย

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการประเมินที่ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนร่วมทีมประเมิน และผู้สอนประเมิน ตามเกณฑ์รูบริคที่มีเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 4 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับมากที่สุด

ระดับ 3 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับน้อย

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

3.25 – 4.00 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับมากที่สุด

2.50 – 3.24 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับมาก

1.75 – 2.49 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับปานกลาง

1.00 – 1.74 คะแนน หมายถึง นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันระดับน้อย

4. วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยหาความสัมพันธ์ของคะแนนด้วยค่าความสัมพันธ์ (Correlation) โดยคำนวณด้วยการใช้สูตร สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient Correlation) คือ

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ

r_{xy} คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

N คือ จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนความคิดสร้างสรรค์

$\sum y$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนทักษะการทำงานร่วมกัน

$\sum xy$ คือ ผลรวมทั้งหมดของผลคูณคะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

$\sum x^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ยกกำลังสอง

$\sum y^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันยกกำลังสอง

โดยเกณฑ์การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลจะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย หรือไม่มี สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ใช้เกณฑ์ดังนี้ (Hinkle, 1998) ค่า r ระดับของความสัมพันธ์

0.90 – 1.00 มีความสัมพันธ์กันสูงมาก

0.70 – 0.90 มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

0.50 – 0.70 มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

0.30 – 0.50 มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ

0.00 – 0.30 มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

ผลที่ได้จาการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะมีเครื่องหมาย +,- หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์โดยที่หาก

r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง อีกตัวหนึ่งจะมีค่าสูงไปด้วย)

r มีเครื่องหมาย – หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ)

5. วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 3 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

3.5 ระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ในการวิจัยนี้เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบ โดยนำเสนอในรูปแผนภาพและความเรียงอธิบายแผนภาพ ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบในระยะที่ 4 มาปรับปรุง และนำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียงอธิบายแผนภาพ

2. นำเสนอรูปแบบให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี ทำการประเมินเพื่อรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่พัฒนาขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะที่ 5

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 4 คือ เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

สมมติฐานการวิจัย ระยะที่ 5

ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5 คือ แบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. นำหลักการ องค์ประกอบและขั้นตอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในการวิจัยระยะ ที่ 3 มาสร้างเป็นแบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ

2. นำแบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

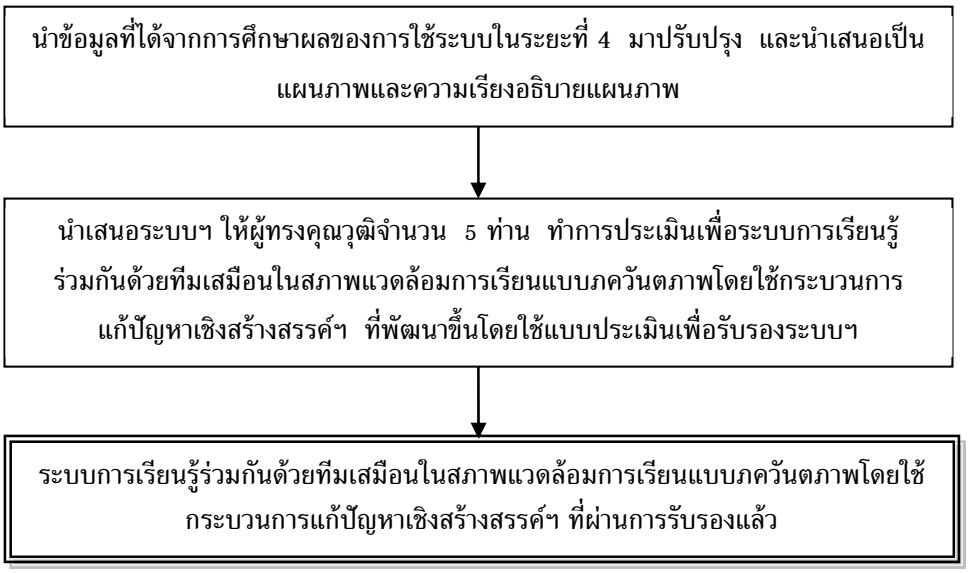
การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 5

การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 5 ผู้วิจัยนำรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ที่นำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียงอธิบายแผนภาพ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประเมินเพื่อรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 5 การรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น โดยค่าเฉลี่ยความเหมาะสมต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไปจึงจะถือว่าระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จริงได้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 5 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-11 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

4.1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.2 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

รายละเอียดผลการวิจัยแต่ละตอนมีดังต่อไปนี้

4.1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การนำเสนอผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอนย่อย ดังนี้

4.1.1 ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ตอนย่อย ดังนี้

4.1.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา

4.1.1.2 ผลการศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

4.1.2 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

มีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอน ดังนี้

4.1.1 ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการสอน แบ่งออกเป็น 2 ตอนย่อย ดังนี้

4.1.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา

การศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ประสบการณ์ ด้านการจัดการเรียนการสอน และสิ่งที่ผู้สอนต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ สรุปผลการศึกษา ดังนี้

ก) เนื้อหา อาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าเนื้อหาที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจะเป็นเนื้อหาที่ต้องให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง ไม่ควรเป็นเนื้อหาที่มีการฝึกปฏิบัติมากเกินไปเนื่องจากถ้าเป็นเนื้อหาที่มีการฝึกปฏิบัติ ผู้สอนอาจจะต้องมีการให้คำแนะนำและสาธิตให้กับผู้เรียนได้ดูและปฏิบัติตาม โดยเนื้อหาอาจจะมีการให้ผู้เรียนศึกษาจากสื่อผ่านระบบที่จัดทำขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาด้วยตนเองไปใช้ในการพัฒนาเป็นชิ้นงานหรือผลงานเพื่อให้ผู้สอนสามารถทราบถึงความเข้าใจของผู้เรียนได้ นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษายังให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาว่า เนื่องจากการเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา ส่งงาน และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ดังนั้นเนื้อหาจะต้องมีการบูรณาการให้มีความเกี่ยวเนื่องกับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และสร้างผลงานที่มีประสิทธิภาพได้

ข) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ ควรเป็นระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่มีการพัฒนาไว้แล้ว เนื่องจากว่าปัจจุบันระบบบริหารจัดการเรียนรู้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเพื่อสามารถนำมาประยุกต์กับงานวิจัยนี้ได้ โดยควรมีการปรับปรุงหรือแก้ไขระบบบางส่วนให้มีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ ซึ่งระบบบริหารจัดการเรียนรู้ควรมีการทดสอบให้ระบบสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาในทุก

ประเภทเพื่อให้ผู้เรียนที่มีอุปกรณ์ที่แตกต่างกันสามารถใช้งานระบบนี้ได้ นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนแนะนำว่าควรมีการใช้โปรแกรมหรือแอพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์พกพาร่วมด้วย เนื่องจากเป็นสิ่งที่ผู้เรียนใช้เป็นประจำ ทำให้สามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและอยากที่จะเรียนผ่านระบบนี้

ค) ระบบการติดต่อสื่อสาร การติดต่อสื่อสารในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพควรมีการติดต่อสื่อสารทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา โดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลาควรเป็น การสนทนาออนไลน์ ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียนร่วมด้วย เนื่องจากเป็นการสนทนาที่สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนและสมาชิกของกลุ่มได้ทันที สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบไม่ประสานเวลาควรใช้เครื่องมือหลายประเภทมาผสมผสานกัน ไม่ว่าจะเป็น เว็บบอร์ด ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ข้อความสั้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนแนะนำถึงเครื่องมือในการทำงานร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะระดมสมอง ร่วมกันแก้ไขงานพร้อมกันได้ทุกเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ

ง) การประเมินผล ในการประเมินผลผู้เรียนควรเป็นการประเมินผลผ่านระบบการเรียนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ โดยจะเป็นการประเมินผลทั้งก่อนและหลังเรียนเพื่อเป็นการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน สำหรับการประเมินนอกจากจะเป็นการประเมินโดยใช้แบบทดสอบหรือแบบวัดแล้วควรเป็นการประเมินตามสภาพจริงเพื่อให้ทราบถึงความสามารถของผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งสามารถประเมินได้จากร่องรอยการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ และจากชิ้นงานของผู้เรียน

จ) ผู้เรียน ในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพควรมีการเตรียมความพร้อมผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพได้ เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนระบบใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์พกพาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าใจวิธีการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ว่าผู้เรียนจะต้องมีบทบาทในการเรียนและทำกิจกรรมกลุ่มด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งผู้สอนควรมีการให้ความรู้เบื้องต้นและฝึกปฏิบัติการใช้งานในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพให้กับผู้เรียนก่อนเรียน

ฉ) ผู้สอน ในการจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพผู้สอนจะต้องเตรียมความพร้อมในด้านสภาพแวดล้อมการเรียนให้กับผู้เรียน โดยจะต้องมีการเตรียมระบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ที่มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมสื่อการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและอยากที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ

(Facilitator) ทำหน้าที่ควบคุมการเรียน ให้คำแนะนำ กระตุ้นผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ ผู้สอนจะต้องมีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถที่จะออกแบบสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับการเรียนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพได้

ช) กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอนควรเป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในสถานที่และเวลาที่ผู้เรียนต้องการ โดยวิธีการที่นำมาใช้คือการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการเรียนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ด้วยทีมเสมือนจริงเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ทุกที่ ทุกเวลา ไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนแบบภควันตภาพที่เป็นการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์พกพาที่มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต และเป็นการเรียนที่คำนึงบริบทของผู้เรียน สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนได้ สำหรับในส่วนขั้นตอนที่นำใช้การเรียนจะใช้ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนแบบภควันตภาพ ควรเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้จากอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียนมี และต้องสามารถที่จะเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งกิจกรรมในการเรียนจะต้องเกิดขึ้นจากระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ โดยกิจกรรมควรมีการให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเบื้องต้น ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูล และทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ กิจกรรมที่เหมาะสมควรเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากข้อมูลที่ผู้เรียนได้ค้นหา ควรมีการให้ผู้เรียนระดมสมอง เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ และร่วมสร้างผลงานผ่านระบบได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ควรเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดในสิ่งที่แปลกใหม่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดนอกกรอบ ขยายความรู้ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาปัญหา คัดเลือกปัญหา ทำการค้นหาข้อมูล และวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ และดำเนินการเพื่อสร้างชิ้นงาน ซึ่งสามารถที่จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ควรเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ให้ผู้เรียนแบ่งหน้าที่ สร้างผลงาน หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ โดยในการทำงานร่วมกันนั้นผู้เรียนจะต้องติดต่อสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ซึ่งในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ

ภควันตภาพจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนของกลุ่มทราบถึงความก้าวหน้า หรือสิ่งที่สมาชิกแต่ละคนกำลังทำ โดยอาจจะมีการแจ้งเตือนให้สมาชิกแต่ละคนทราบว่ากลุ่มหรือสมาชิกคนใดกำลังทำอะไร

ซ) โครงสร้างพื้นฐาน อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจะประสบความสำเร็จได้โครงสร้างพื้นฐานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยจะต้องประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่มีเหมาะสม ได้แก่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาซึ่งจะเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งอุปกรณ์พกพาควรเป็นอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียนมีหรือใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ก (Notebook) สมาร์ทโฟน (Smartphone) หรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet) เป็นต้น โดยอุปกรณ์เหล่านี้ต้องสามารถที่เชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายไร้สายไม่ว่าจะเป็นไวไฟ (Wifi) หรือระบบการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์พกพา (3G) ซึ่งในการเรียนจะต้องมีการเชื่อมต่อด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ

ฌ) อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในการเรียน ทำงานร่วมกัน หรือส่งงาน ดังนั้นผู้สอนจะต้องชี้แจงถึงวิธีการเรียน ขั้นตอนในการเรียน การส่งงาน การประเมินผล ให้กับผู้เรียนอย่างชัดเจน และต้องเป็นผู้กระตุ้น ติดตามการเรียนของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

4.1.1.2 ผลการศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต การศึกษาข้อมูลคุณลักษณะโดยการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 15 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต และสิ่งที่นักศึกษาต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ สรุปผลการศึกษา ดังนี้

ก) นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่เคยเรียนตามระบบการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ และให้ความเห็นว่าเป็นวิธีการเรียนที่น่าสนใจ สามารถที่จะให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้อุปกรณ์พกพา ทำให้สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่ยินดีที่จะเรียนตามระบบการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ แต่นักศึกษาอยากให้ผู้สอนอธิบายวิธีการเรียน ขั้นตอนการเรียน กิจกรรมการเรียน การวัดและประเมินผล ตลอดจนการใช้งานอุปกรณ์พกพาสำหรับการเรียน โดยอาจมีการให้นักศึกษาในฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนก่อน เพื่อให้สามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองได้

ข) การเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ นักศึกษาส่วนใหญ่มีทักษะการใช้งานอุปกรณ์พกพา และมีอุปกรณ์พกพาที่สามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้

ค) เครื่องมือที่นักศึกษาสามารถใช้เพื่อการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบยูบิคิวตัส โดยอุปกรณ์ที่นักศึกษาใช้คือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต สำหรับเครื่องมือการเรียน ได้แก่ สื่อมัลติมีเดีย แอพลิเคชันสนทนาออนไลน์ แอพลิเคชันสำหรับทำงานร่วมกัน กระดานเสวนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ปฏิทินออนไลน์ และเครื่องมือสืบค้นต่าง ๆ

ง) ลักษณะระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ควรเป็นระบบที่สามารถทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ไอโอเอส แอนดรอยด์ ซึ่งระบบควรมีเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีตัวอย่างประกอบเนื้อหา มีแบบฝึกหัดทบทวน โดยผู้เรียนส่วนใหญ่เสนอว่าควรมีการผสมผสานแอพลิเคชันที่ผู้เรียนใช้ในการสื่อสารเป็นประจำ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น

จ) วิธีการแนะนำขั้นตอนการเรียนตามระบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพที่เหมาะสม คือ ผู้สอนควรอธิบายวิธีการเรียนในห้องเรียน และจัดทำคำอธิบายในระบบบริหารจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนอธิบายวิธีการเรียน ขั้นตอนการเรียน กิจกรรมการเรียน การวัดและประเมินผล ตลอดจนการใช้งานอุปกรณ์พกพาสำหรับการเรียน โดยอาจมีการให้นักศึกษาในฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนก่อน เพื่อให้สามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองได้

ฉ) วิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ ในส่วนของการวัดความคิดสร้างสรรค์ควรทำผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนให้ความเห็นว่าการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียนควรทำในขั้นตอนของการปฐมนิเทศ เนื่องจากว่าเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยในการทำจะสามารถปรึกษากับผู้สอนได้ทันที ส่วนการวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน ควรให้ผู้เรียนทำเมื่อใดก็ได้ภายหลังสิ้นสุดการเรียน โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดช่วงเวลาว่าจะให้ผู้เรียนทำเมื่อใด

ช) วิธีการวัดทักษะการทำงานร่วมกัน ในส่วนของการวัดทักษะการทำงานร่วมกันควรทำผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนให้ความเห็นว่าการวัดทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนก่อนเรียนควรทำในขั้นตอนของการปฐมนิเทศ เนื่องจากว่าเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยในการทำจะสามารถปรึกษากับผู้สอนได้ทันที ส่วนการวัดทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน ควรให้ผู้เรียนทำเมื่อใดก็ได้ภายหลังสิ้นสุดการเรียน โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดช่วงเวลาว่าจะให้ผู้เรียนทำเมื่อใด

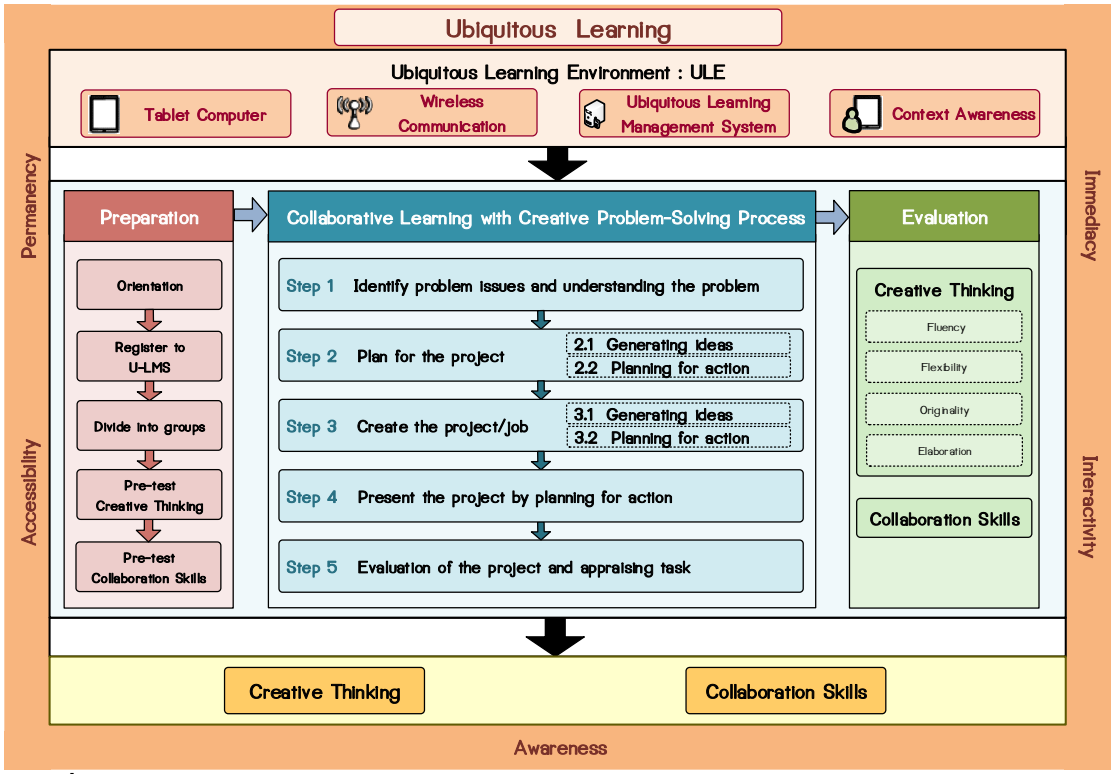
ช) วิธีทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายในแต่ละหน่วยการเรียนที่เหมาะสม ควรทำเป็นกลุ่ม และวิธีแบ่งกลุ่มที่เหมาะสม คือ ให้นักศึกษาจัดกลุ่มเอง โดยให้นักศึกษาร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือสร้างชิ้นงานผ่านเครื่องมือการเรียนรู้ต่าง ๆ

ฌ) วิธีประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย ควรให้นักศึกษาทำการประเมินร่วมกับอาจารย์ โดยให้นักศึกษาร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย ซึ่งผู้สอนควรชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลงานให้กับทุกกลุ่มทราบด้วย

ญ) วิธีการเผยแพร่ผลงานที่ได้รับมอบหมายที่เหมาะสม คือ ใช้วิธีการเผยแพร่ผลงานผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้และในกรณีที่มีการทำเป็นชิ้นงานควรมีการส่งผลงานจริงให้กับผู้สอนด้วย เพื่อให้ผู้สอนตรวจสอบผลงานของนักศึกษาที่ส่งมาอีกครั้ง

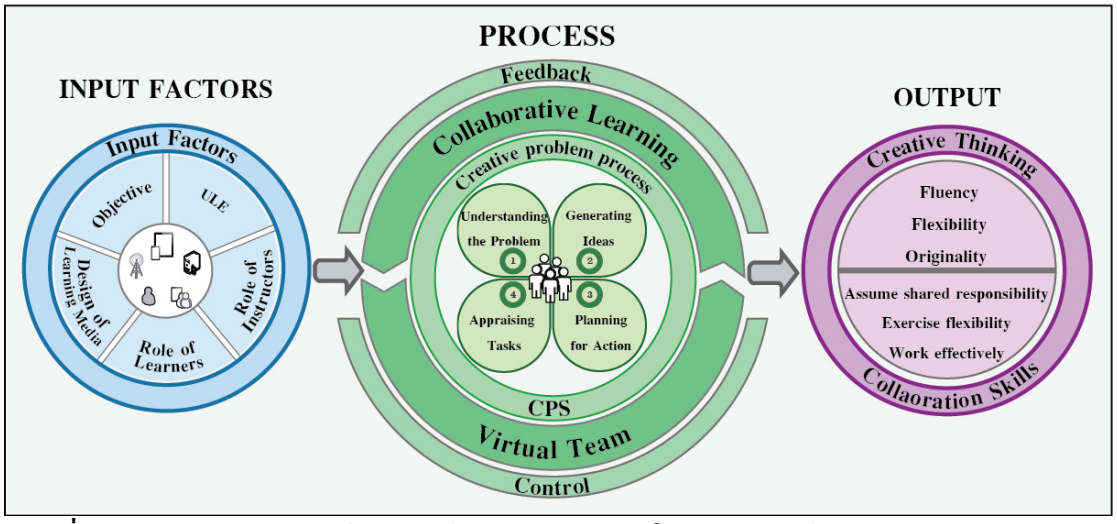
4.1.2 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัย เกี่ยวกับหลักการออกแบบการเรียนการสอน การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง การจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานร่วมกัน การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาบัณฑิต และการศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียน จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และสังเคราะห์โดยนำมาสร้างระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนออกมาเป็นฉบับร่าง และทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลของระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่ฉบับร่างจนถึงฉบับสมบูรณ์เป็นดังนี้



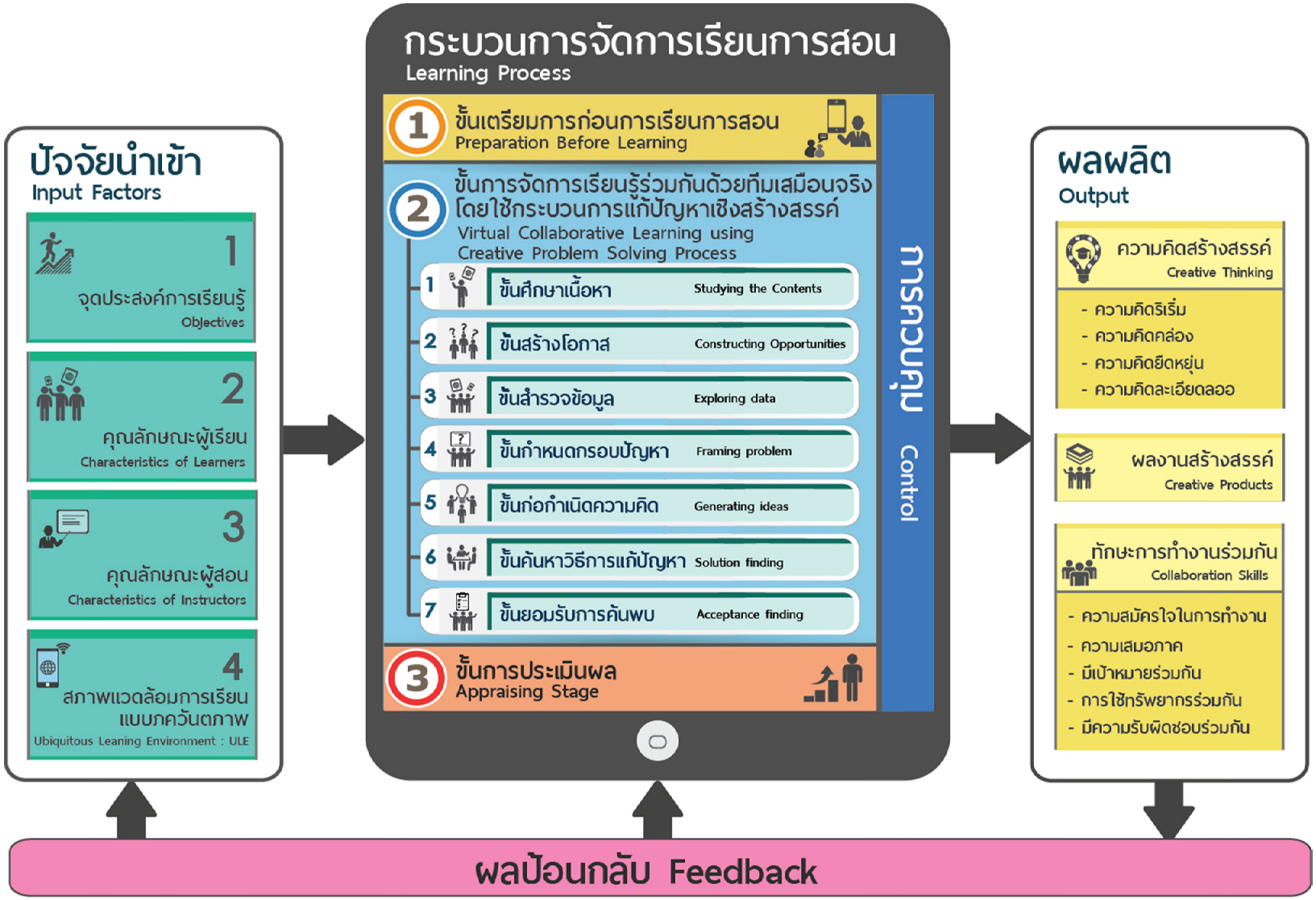
ภาพที่ 4-1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ฉบับร่างที่ 1

จากภาพที่ 4-1 แสดงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาเป็นระบบการสอน ฉบับร่างที่ 1 โดยระบบการสอนฉบับนี้ได้นำขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในขั้นดำเนินการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเมื่อนำระบบการเรียนการสอนฯ ฉบับนี้ไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้ให้คำแนะนำให้มีการปรับขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยได้นำกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน และนำหลักการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงมาใช้เป็นหลักการในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาและปรับระบบการเรียนการสอนฯ เป็นฉบับร่างที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 4-2 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ ภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ฉบับร่างที่ 2

จากภาพที่ 4-2 แสดงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาเป็นระบบฯ ฉบับร่างที่ 2 ซึ่งการระบบฉบับนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา สังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยเพิ่มเติมและนำมาพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยได้ปรับองค์ประกอบของระบบเป็น 5 ด้าน คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการจัดการเรียนการสอน การควบคุม ผลป้อนกลับ และผลผลิต จากนั้นผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนการสอนฯ ฉบับร่างที่ 2 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ โดยมีข้อเสนอแนะให้นำขั้นตอนในของการจัดเรียนการสอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใส่ในระบบให้ชัดเจน ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนย่อยของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใส่ในระบบการเรียนการสอนเพื่อให้ระบบการเรียนการสอนฯ มีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ฉบับสมบูรณ์

จากภาพที่ 4-3 แสดงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์ผู้เรียน ลักษณะผู้สอน และสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Process) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นการปฐมนิเทศ ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน และขั้นวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

2. ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ขั้นศึกษาเนื้อหา ขั้นสร้างโอกาส ขั้นสำรวจข้อมูล ขั้นกำหนดกรอบปัญหาขั้นก่อกำเนิดความคิด ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา และขั้นยอมรับการค้นพบ

3. ขั้นการประเมินผล ขั้นการประเมินงานและผลงาน และขั้นการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน

องค์ประกอบที่ 3 การควบคุม (Control) ประกอบด้วย การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน และการกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน

องค์ประกอบที่ 4 ผลผลิต (Output) ประกอบด้วย การประเมินความคิดสร้างสรรค์ และการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 5 ผลป้อนกลับ (Feedback) ประกอบด้วยคะแนนความคิดสรรค์หลังเรียน คะแนนทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

4.1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยนำต้นแบบของระบบการเรียนการสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของระบบและความเหมาะสมสำหรับนำไปทดลองใช้ ผลการประเมินระบบของผู้ทรงคุณวุฒิ นำเสนอดังนี้

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ในภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านรายละเอียดของระบบ	4.86	0.27	มากที่สุด
2. ด้านองค์ประกอบของระบบ	4.76	0.45	มากที่สุด
3. ด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้	4.87	0.35	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม	**4.83**	**0.39**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-1 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.83, S.D.= 0.39) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.87, S.D.= 0.35) รองมาได้แก่ ด้านรายละเอียดของระบบ และด้านด้านองค์ประกอบของระบบตามลำดับ

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านรายละเอียดของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. หลักการของระบบที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการสอน	4.90	0.32	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการสอนทั่วไป	5.00	0.00	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.67	0.49	มากที่สุด
3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	4.70	0.48	มากที่สุด
3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน	4.70	0.48	มากที่สุด
3.3 ขั้นการประเมินผล	4.60	0.52	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบในภาพรวม	**4.86**	**0.27**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-2 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านรายละเอียดของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D.= 0.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบรายละเอียดของระบบ มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด($\overline{X}$ = 4.90, S.D.= 0.32) รองมาได้แก่ ด้านหลักการของระบบที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน และด้านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามลำดับ

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านองค์ประกอบของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)			
1.1 วัตถุประสงค์ของระบบ	4.90	0.32	มากที่สุด
1.2 บทบาทผู้สอน	4.70	0.48	มากที่สุด
1.3 บทบาทผู้เรียน	4.80	0.42	มากที่สุด
1.4 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	4.70	0.48	มากที่สุด
ภาพรวมด้านปัจจัยนำเข้า(Input Factors)	**4.78**	**0.43**	**มากที่สุด**
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Learning Process)			
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	**4.83**	**0.38**	**มากที่สุด**
2.1.1 ขั้นปฐมนิเทศผู้เรียน	4.90	0.32	มากที่สุด
2.1.2 ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.90	0.32	มากที่สุด
2.1.3 ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน	4.80	0.42	มากที่สุด
2.1.4 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันก่อนเรียน	4.70	0.48	มากที่สุด
2.2 ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	**4.83**	**0.39**	**มากที่สุด**
2.2.1 ขั้นศึกษาเนื้อหา	4.90	0.32	มากที่สุด
2.2.2 ขั้นสร้างโอกาส	4.90	0.32	มากที่สุด
2.2.3 ขั้นสำรวจข้อมูล	4.90	0.32	มากที่สุด
2.2.4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา	4.70	0.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2.2.5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด	4.80	0.42	มากที่สุด
2.2.6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา	4.80	0.42	มากที่สุด
2.2.7 ขั้นยอมรับการค้นพบ	4.80	0.42	มากที่สุด
2.3 ขั้นการประเมินผล	**4.75**	**0.42**	**มากที่สุด**
2.3.1 ขั้นการประเมินงานและผลงาน	4.90	0.32	มากที่สุด
2.3.2 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน	4.60	0.52	มากที่สุด
ภาพรวมด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน	**4.80**	**0.40**	**มากที่สุด**
3. การควบคุม(Control)			
3.1 การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน	4.60	0.52	มากที่สุด
3.2 การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน	4.70	0.48	มากที่สุด
ภาพรวมด้านการควบคุม	**4.65**	**0.50**	**มากที่สุด**
4. ผลผลิต(Output)			
4.1 การประเมินความคิดสร้างสรรค์	**4.80**	**0.42**	**มากที่สุด**
4.1.1 การประเมินความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของทอแรนซ์	4.80	0.42	มากที่สุด
4.1.2 การประเมินผลงานสร้างสรรค์	4.80	0.42	มากที่สุด
4.2 การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน	**4.75**	**0.45**	**มากที่สุด**
4.2.1 การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน	4.70	0.48	มากที่สุด
4.2.2 การประเมินจากพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน	4.80	0.42	มากที่สุด
ภาพรวมด้านผลผลิต	**4.78**	**0.44**	**มากที่สุด**
5. ผลป้อนกลับ(Feedback)			
5.1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	4.70	0.67	มากที่สุด
5.2 ความคิดเห็นของผู้สอน	4.90	0.32	มากที่สุด
5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียน	4.80	0.42	มากที่สุด
ภาพรวมด้านผลป้อนกลับ	**4.80**	**0.47**	**มากที่สุด**
ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบในภาพรวม	**4.76**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-3 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านองค์ประกอบของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.76, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบ มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.40) รองมาได้แก่ ด้านผลป้อนกลับ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านผลผลิต และด้านการควบคุม ตามลำดับ

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในระดับใด	4.90	0.32	มากที่สุด
2. ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในระดับใด	4.80	0.42	มากที่สุด
3. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้ในระดับใด	4.90	0.32	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้	**4.87**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-4 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.75, S.D.=0.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้ มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ($\overline{X}$ = 4.87, S.D.=0.35) และด้านระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ

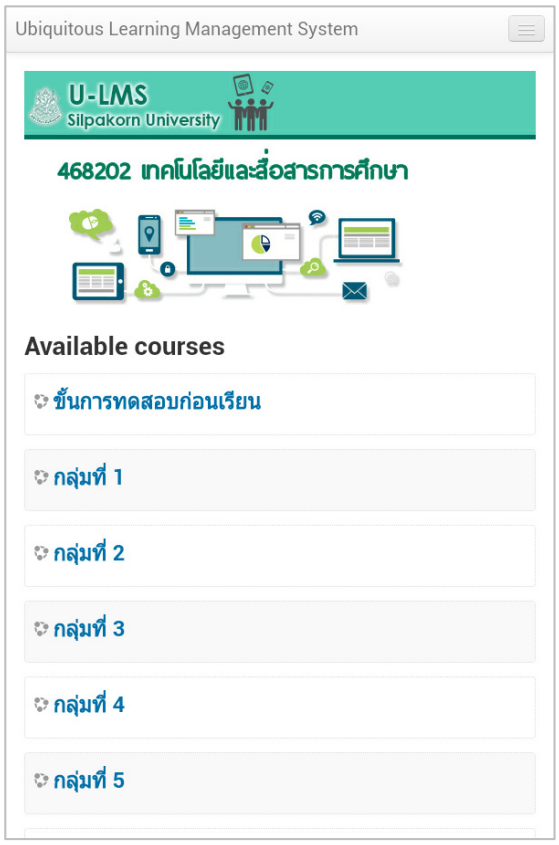
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.90, S.D.=0.32) รองมาได้แก่ ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.2 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (U-LMS)

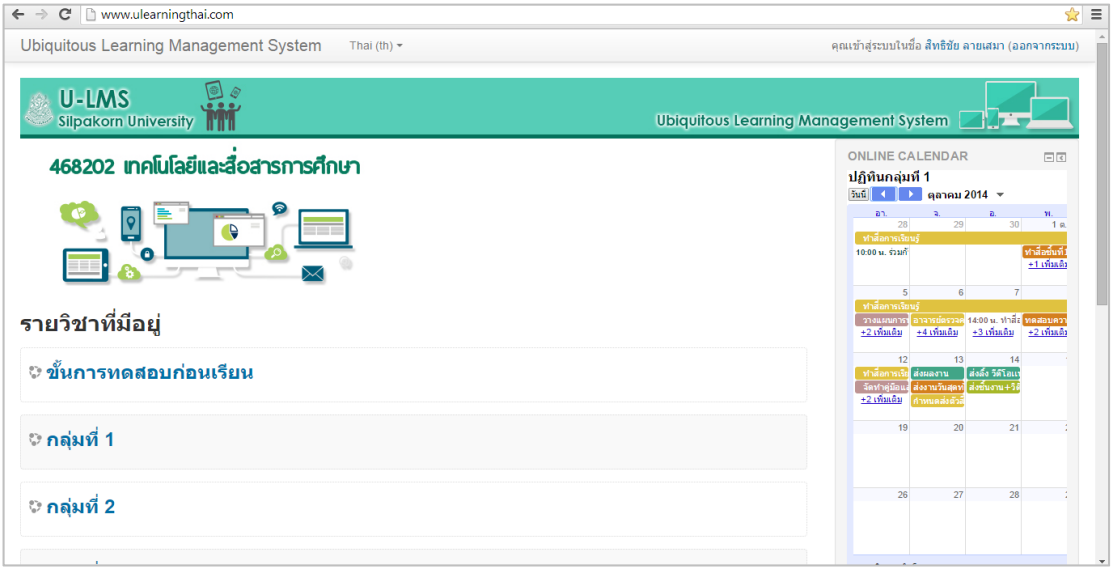
จากการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในระยะที่ 3 ของงานวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบตามขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบทำให้ได้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยทำการติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบคลาวด์ เมื่อติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปรับแต่งระบบให้เหมาะสมตามที่ได้มีการออกแบบไว้ให้มีความเหมาะสมกับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งเป็นระบบที่สามารถปรับการแสดงผลให้แสดงได้บนอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนได้ทุกชนิด (Responsive Web Design) ทั้งการแสดงผลบนสมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังแสดงดังภาพที่ 4-4 ถึง ภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-4 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของระบบฯ บนสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 4-5 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของระบบฯ บนคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต



ภาพที่ 4-6 ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลของระบบฯ บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

โดยระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้สอน ส่วนของผู้เรียน และส่วนของผู้ดูแลระบบ ดังแสดงรายละเอียดดังนี้

4.2.1.1 ส่วนของผู้สอน (Instructor) เป็นส่วนของระบบผู้สอนเพื่อการจัดการเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยระบบในส่วนของผู้สอนประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

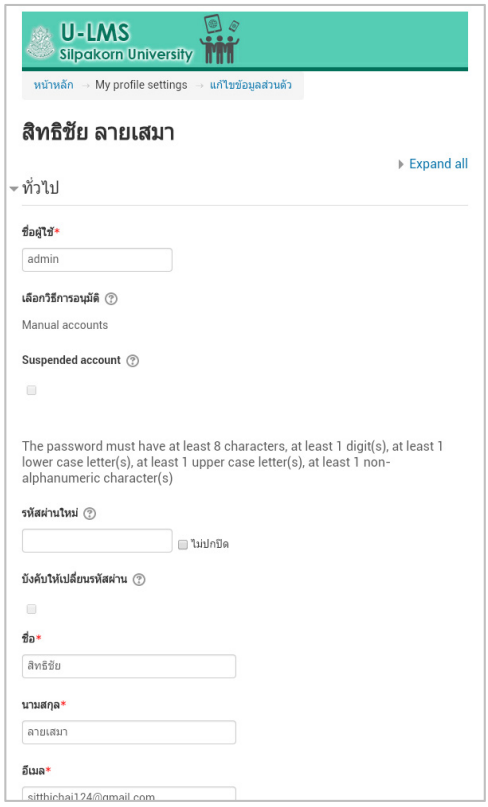
ก) การจัดการข้อมูลส่วนตัว ผู้สอนสามารถจัดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลส่วนตัวของตนเองผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ได้

ข) การเพิ่มเนื้อหารายวิชา ผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหารายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขเนื้อหารายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาตามที่ผู้สอนสร้างขึ้น

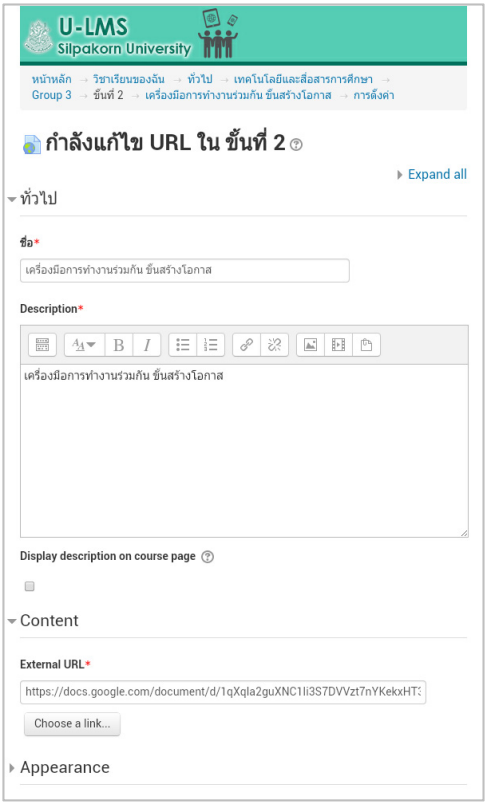
ค) การจัดการสมาชิกกลุ่ม ผู้สอนสามารถจัดการกลุ่มของผู้เรียน สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขกลุ่มผู้เรียน และสามารถเพิ่มสมาชิกกลุ่มเพื่อเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้

ง) การเพิ่มกิจกรรมการเรียน ผู้สอนสามารถเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบได้ เช่น เว็บบอร์ด เครื่องมือการทำงานร่วมกัน แหล่งเก็บข้อมูลกลุ่ม การสร้างกิจกรรมการประเมินผู้เรียน เป็นต้น

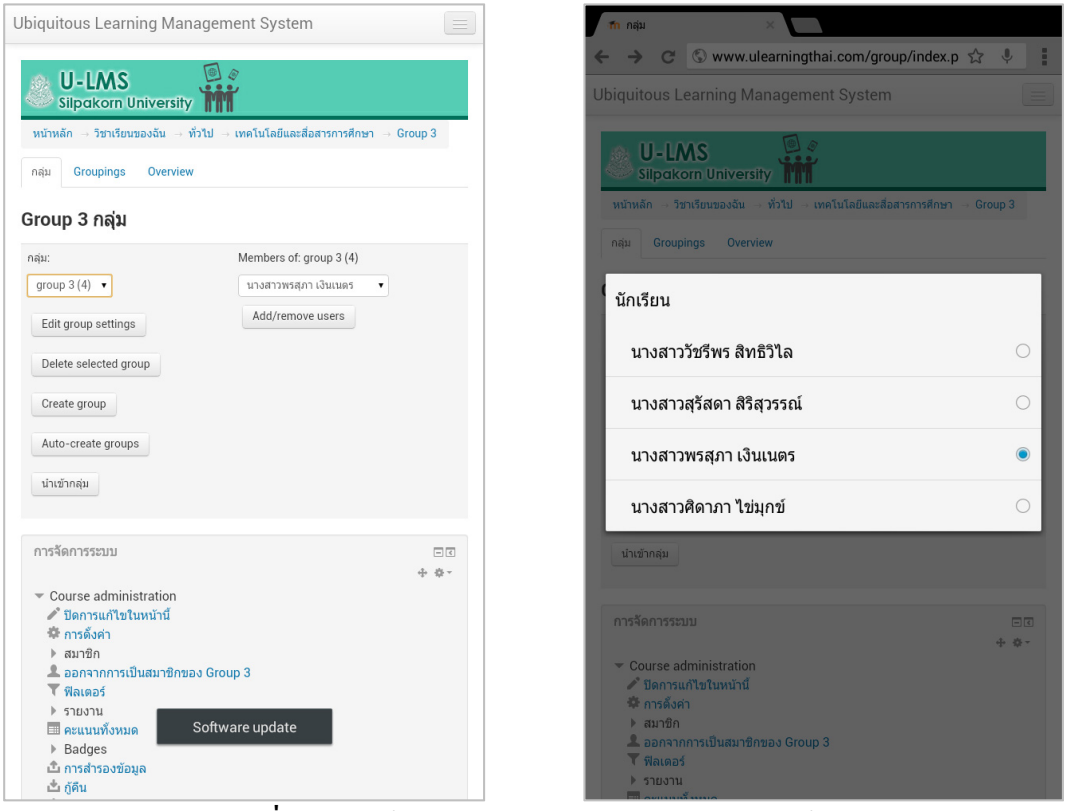
จ) การจัดการปฏิทินกิจกรรมกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนสามารถเพิ่มปฏิทินกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านปฏิทินออนไลน์เพื่อแจ้งเตือนการทำกิจกรรมไปยังผู้เรียน



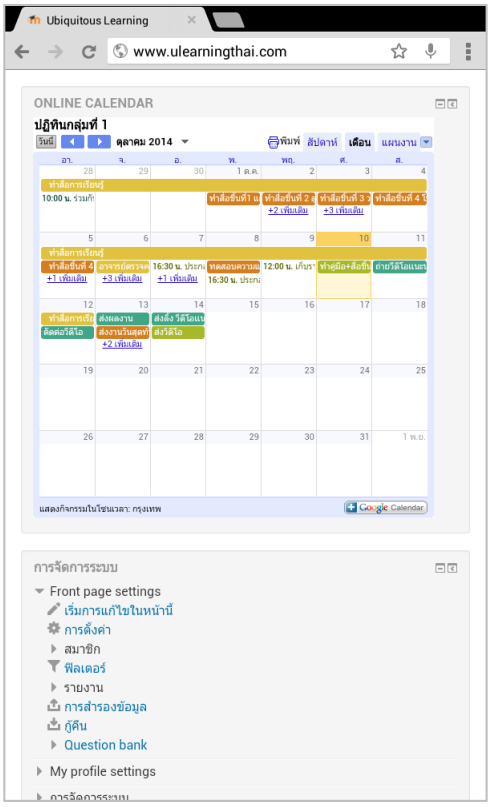
ภาพที่ 4-7 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวส่วนของผู้สอน



ภาพที่ 4-8 หน้าจอการเพิ่มเนื้อหารายวิชาส่วนของผู้สอน



ภาพที่ 4-9 หน้าจอการจัดการสมาชิกกลุ่มส่วนของผู้สอน



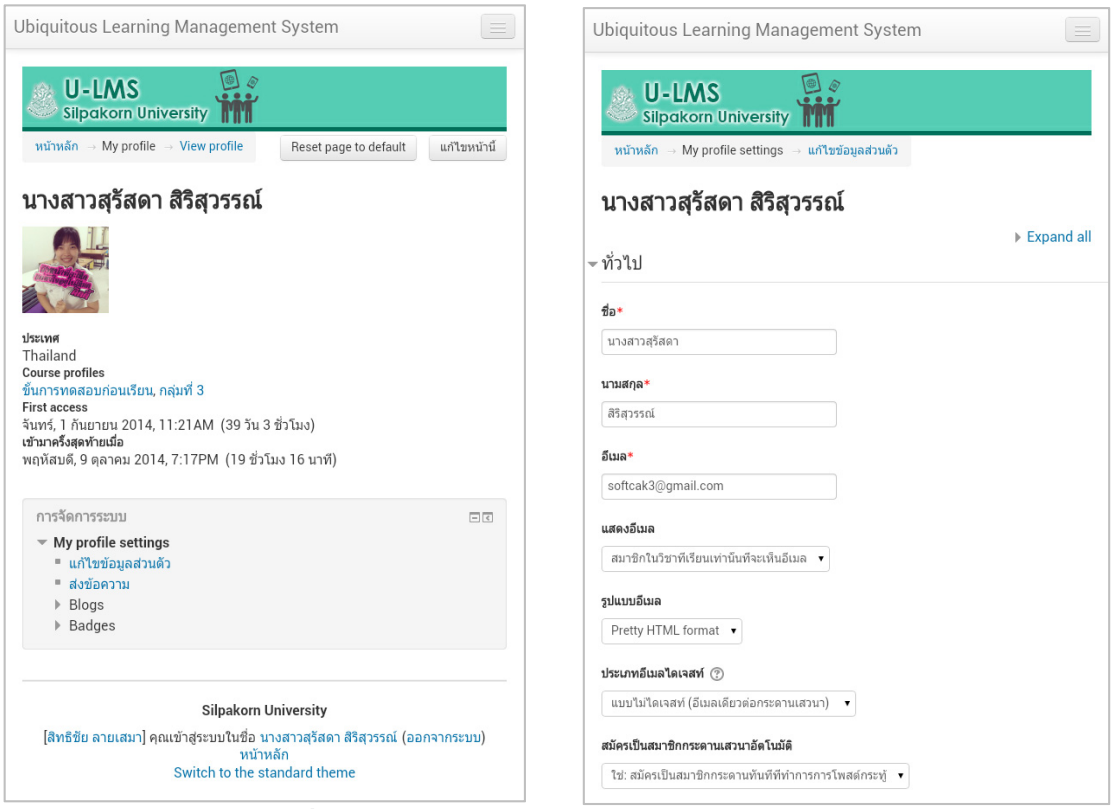
ภาพที่ 4-10 หน้าจอการจัดการปฏิทินกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนส่วนของผู้สอน

4.2.1.2 ส่วนของผู้เรียน (Learner) เป็นส่วนของระบบผู้เรียนเพื่อเข้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำกิจกรรมผ่านระบบ ซึ่งระบบในส่วนผู้เรียนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

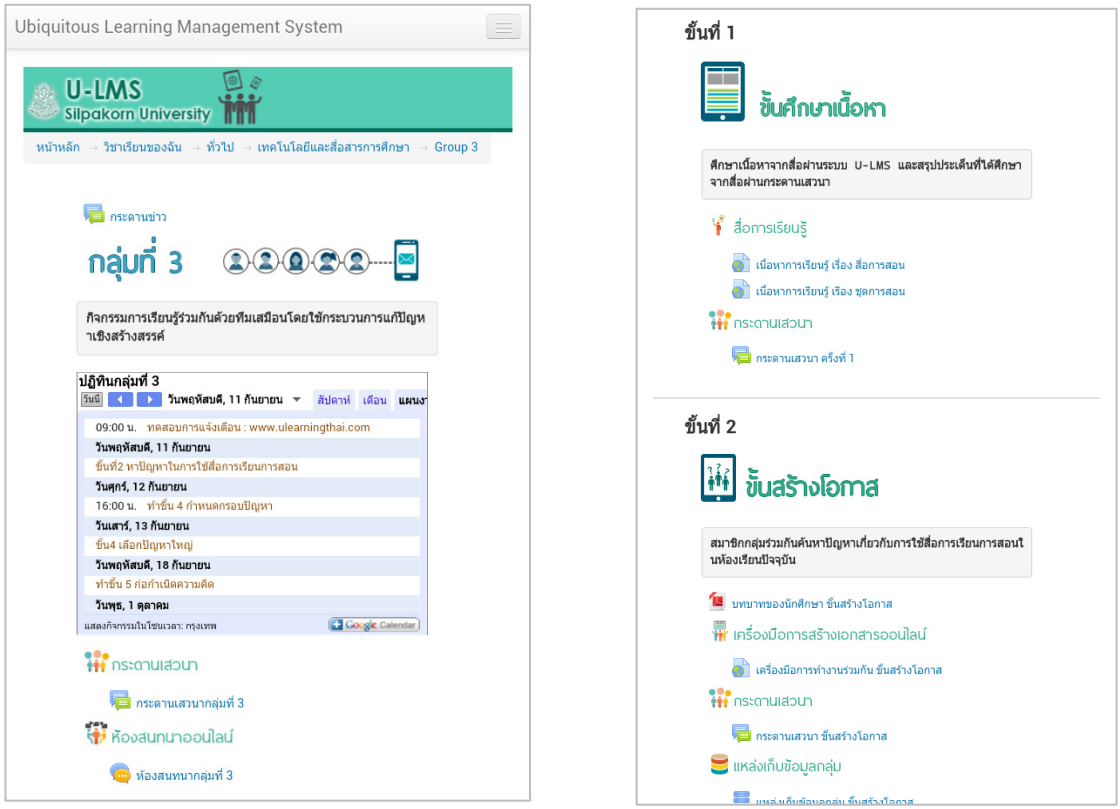
ก) การจัดการข้อมูลส่วนตัว ผู้เรียนสามารถจัดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลส่วนตัวของตนเองผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ได้

ข) การเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครื่องมือการทำงานของระบบโดยเครื่องมือที่ผู้เรียนใช้ทำกิจกรรมผ่านระบบประกอบด้วย เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน กระดานเสวนา การสนทนาออนไลน์ แหล่งเก็บข้อมูลกลุ่ม วิดีโอออนไลน์ และการส่งงานกลุ่ม

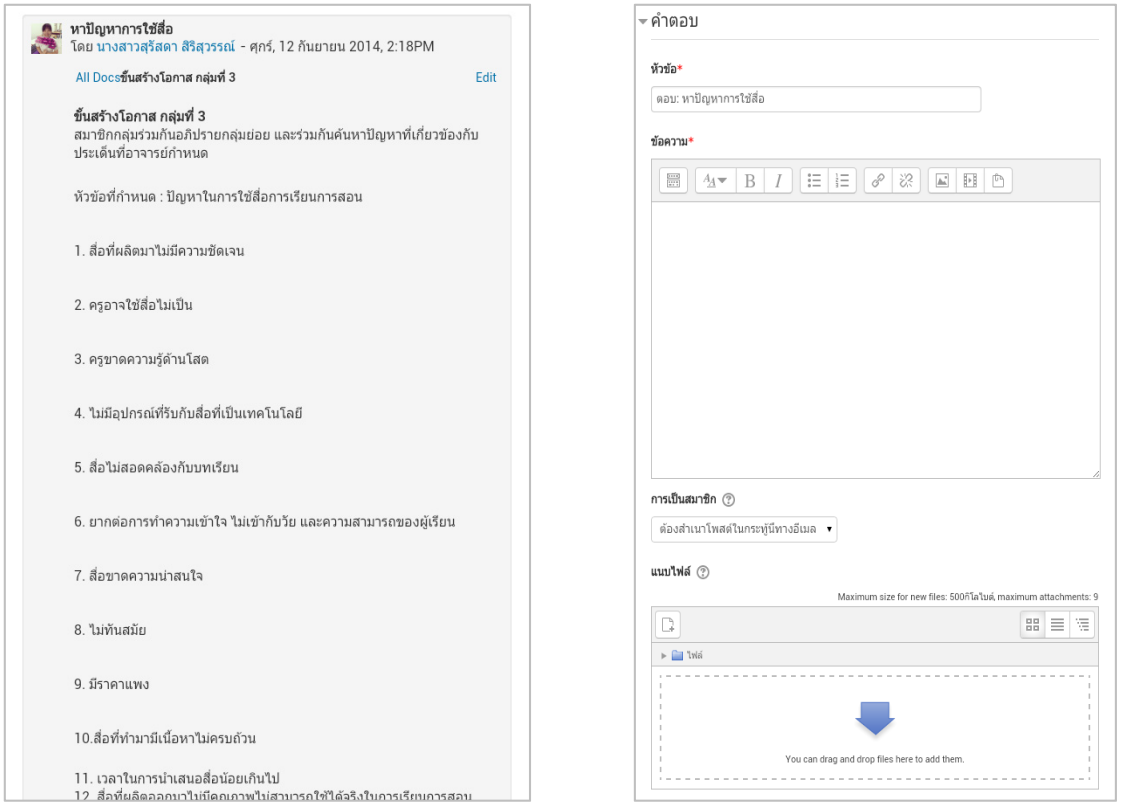
ค) การจัดการปฏิทินกิจกรรมกลุ่มผู้เรียน ผู้เรียนสามารถจัดการปฏิทินกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มผ่านปฏิทินออนไลน์เพื่อกำหนดเวลาการทำงานของกลุ่ม และแจ้งเตือนการทำงานไปยังสมาชิกของกลุ่ม



ภาพที่ 4-11 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน



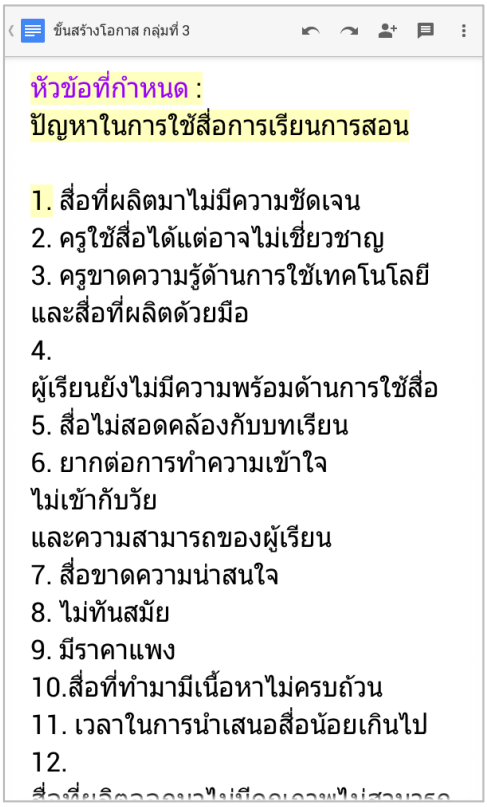
ภาพที่ 4-12 หน้าจอการเข้าสู่ระบบบริหารจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 4-13 หน้าจอการเข้าเข้าใช้งานเว็บบอร์ดของผู้เรียน



ภาพที่ 4-14 หน้าจอการเข้าใช้งานแหล่งเก็บข้อมูลกลุ่มของผู้เรียน



ภาพที่ 4-15 หน้าจอการทำงานผ่านเครื่องมือการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

4.2.1.3 ส่วนของผู้จัดการระบบ(Administrator) เป็นส่วนของระบบผู้จัดการระบบเพื่อบริหารจัดการของระบบในทุกส่วน เพื่อให้ระบบดำเนินไปตามที่ผู้ใช้งานระบบต้องการ โดยระบบในส่วนของผู้จัดการระบบ ซึ่งผู้จัดการระบบสามารถเข้าสู่ระบบในส่วนของผู้สอนและผู้เรียนเพื่อจัดการข้อมูล หรือแก้ไขปัญหาของระบบได้ ระบบในส่วนของผู้จัดการระบบประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

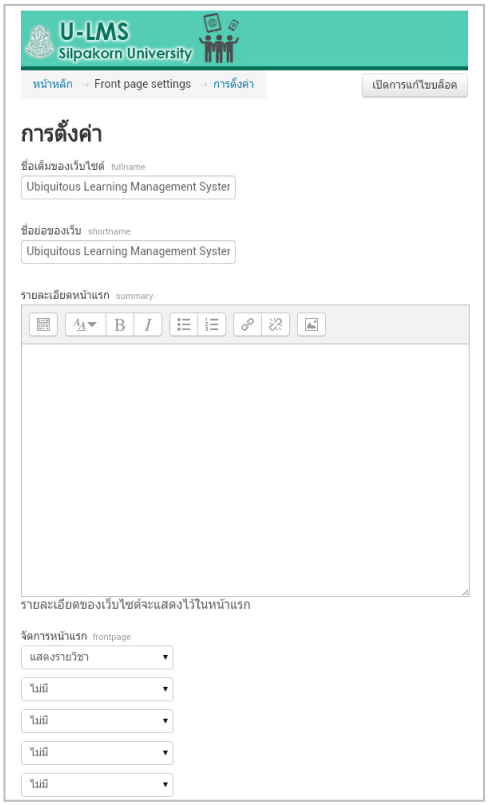
ก) การจัดการหน้าแรก ผู้จัดการระบบสามารถบริหารจัดการการแสดงผลหน้าแรกของระบบ ชื่อของระบบ รายละเอียดที่จะปรากฏในหน้าแรกของระบบ

ข) การจัดการรายวิชา ผู้จัดการระบบสามารถจัดการรายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขรายวิชาตามที่ผู้สอนต้องการได้

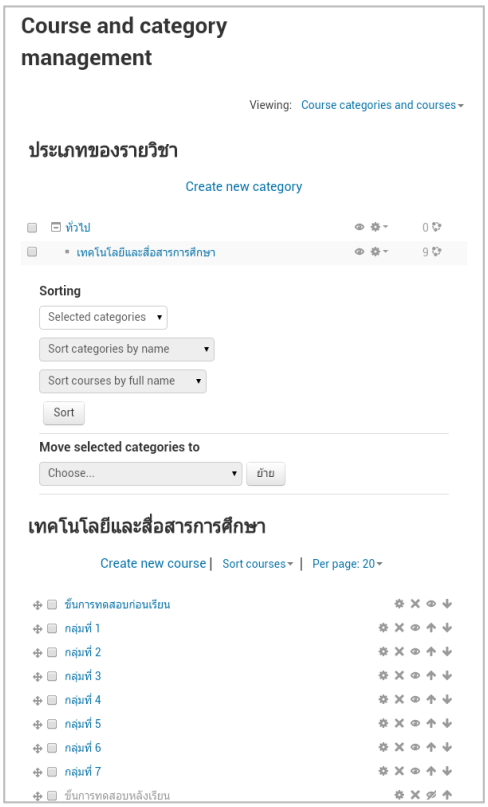
ค) การจัดการสมาชิก ผู้จัดการระบบสามารถเพิ่ม ลบ สมาชิก กำหนดบทบาทของสมาชิก กำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งายระบบ

ง) การจัดการการแสดงผลของระบบ ผู้จัดการระบบสามารถตั้งค่ารูปแบบของเว็บ เลือกรูปแบบเว็บ เพื่อตั้งค่าการแสดงผลให้สามารถแสดงผลตามที่ต้องการได้

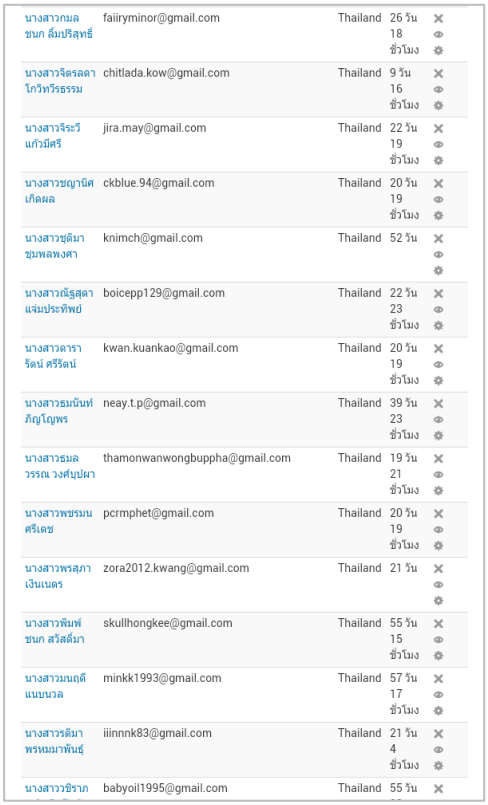
จ) การสรุปรายงานการใช้งานระบบ ผู้จัดการระบบสามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานระบบของผู้ใช้งานระบบ การเข้าร่วมกิจกรรมในระบบได้



ภาพที่ 4-16 หน้าจอการจัดการหน้าแรกของผู้จัดการระบบ

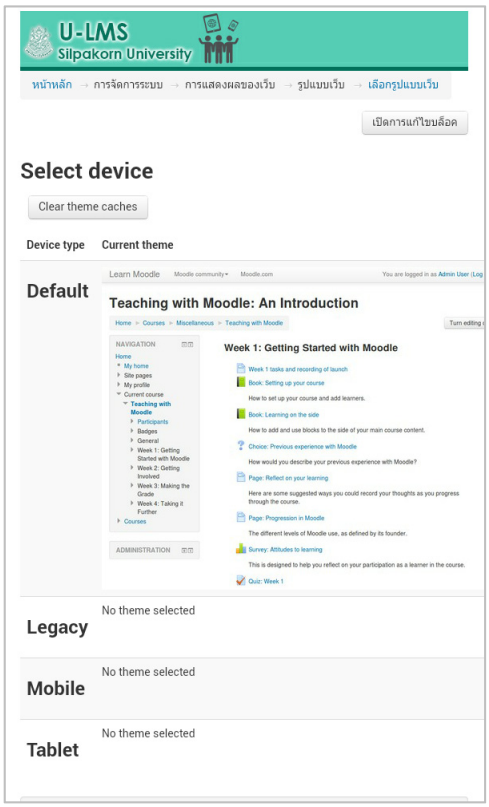


ภาพที่ 4-17 หน้าจอการจัดการรายวิชาของผู้จัดการระบบ

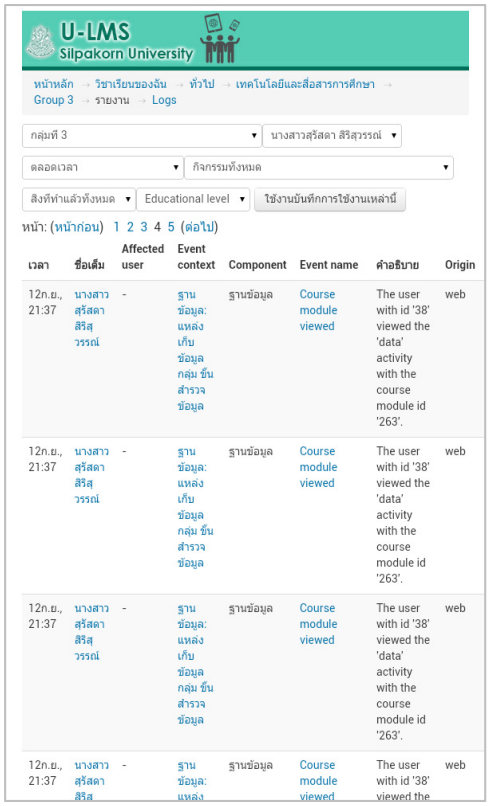


นางสาวกมล ชนก ลิ่มปริสุทธิ์	faiiryminor@gmail.com	Thailand	26 วัน 18 ชั่วโมง	
นางสาวจิตรลดา โกวิทวีรธรรม	chitlada.kow@gmail.com	Thailand	9 วัน 16 ชั่วโมง	
นางสาวจิระวี แก้วมีศรี	jira.may@gmail.com	Thailand	22 วัน 19 ชั่วโมง	
นางสาวชญานิศ เกิดผล	ckblue.94@gmail.com	Thailand	20 วัน 19 ชั่วโมง	
นางสาวชุดิมา ชุมพลพงศา	knimch@gmail.com	Thailand	52 วัน	
นางสาวณัฐสุดา แจ่มประทีพย์	boicepp129@gmail.com	Thailand	22 วัน 23 ชั่วโมง	
นางสาวดารา รัตน์ ศรีรัตน์	kwan.kuankao@gmail.com	Thailand	20 วัน 19 ชั่วโมง	
นางสาวธมนันท์ ภิญโญพร	neay.t.p@gmail.com	Thailand	39 วัน 23 ชั่วโมง	
นางสาวธมล วรรณ วงศ์บุปผา	thamonwanwongbuppha@gmail.com	Thailand	19 วัน 21 ชั่วโมง	
นางสาวพชรมน ศรีเดช	pcrmphet@gmail.com	Thailand	20 วัน 19 ชั่วโมง	
นางสาวพรสุภา เจ๊นเนตร	zora2012.kwang@gmail.com	Thailand	21 วัน	
นางสาวพิมพ์ชนก สวัสดิ์มา	skullhongkee@gmail.com	Thailand	55 วัน 15 ชั่วโมง	
นางสาวมนฤดี แนบนวล	minkk1993@gmail.com	Thailand	57 วัน 17 ชั่วโมง	
นางสาวรดิมา พรหมมาพันธุ์	iiinnnk83@gmail.com	Thailand	21 วัน 4 ชั่วโมง	
นางสาววชิราภ	babyoil1995@gmail.com	Thailand	55 วัน	

ภาพที่ 4-18 หน้าจอการจัดการสมาชิกของผู้จัดการระบบ



ภาพที่ 4-19 หน้าจอการจัดการการแสดงผลของเว็บของผู้จัดการระบบ



ภาพที่ 4-20 หน้าจอการสรุปรายงานการใช้งานระบบของผู้จัดการระบบ

4.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยวิจัยได้นำระบบการเรียนการสอนฯ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 468202-55 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอนย่อย ดังนี้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.3.2 ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.3.3 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.3.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

4.3.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

โดยมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอน ดังนี้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา เป็นแบบวัดประกอบด้วย 7 กิจกรรม ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 การถาม กิจกรรมที่ 2 การเดาสาเหตุ กิจกรรมที่ 3 การเดาผลที่จะเกิดขึ้น กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงผลผลิต กิจกรรมที่ 5 ประโยชน์ใช้สอยที่ไม่ธรรมดา กิจกรรมที่ 6 เป็นชุดคำถามแปลกๆ และกิจกรรมที่ 7 การสมมติ ให้คะแนนตามเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาตามแนวทางของทอร์แรนซ์ ฉบับการใช้ภาษาที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร (Verbal Battery) วัดออกมาเป็นคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนเป็นดังนี้

$H_0 : \mu 1 = \mu 2$ (ผลการวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนไม่แตกต่างกับก่อนเรียน)

$H_1 : \mu 1 < \mu 2$ (ผลการวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน)

สรุปผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ เป็นดังนี้

ตารางที่ 4-5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

คะแนนความคิดสร้างสรรค์	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการเรียน	28	84.93	18.35	10.894	.000**
หลังการเรียน	28	114.89	16.64		

**p < .01

จากตารางที่ 4-5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน ($\bar{X}$ = 114.89, S.D.= 16.64) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 84.93, S.D.= 18.35) โดยเมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า $t_{คำนวณ}$ = 10.894 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 แสดงให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่าการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น

ตารางที่ 4-6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์แยกเป็นรายด้านก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ

คะแนนความคิดสร้างสรรค์	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ความคิดคล่อง					
ก่อนการเรียน	28	30.79	6.82	12.38	.000**
หลังการเรียน	28	41.64	5.91		
ความคิดริเริ่ม					
ก่อนการเรียน	28	27.75	5.75	9.89	.000**
หลังการเรียน	28	37.32	5.66		
ความคิดยืดหยุ่น					
ก่อนการเรียน	28	26.39	6.05	9.42	.000**
หลังการเรียน	28	35.93	5.40		

**p < .01

จากตารางที่ 4-6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า นักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังทดลองในด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่นสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3.2 ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการประเมินตามสภาพจริงเพื่อใช้ประเมินผลงานของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบฯ โดยแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงใช้มาตราวัดผลงานแบบ 3 ระดับ ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งจะประเมินผลงานสร้างสรรค์รายกลุ่มของนักศึกษา โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 10 คำถาม ดังนี้ ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน กระบวนการพัฒนาผลงาน องค์ความรู้ที่ได้รับ การใช้ทรัพยากร ความประณีตสวยงาม การนำไปใช้ การยอมรับ และความมีคุณค่า โดยการประเมินผลงานจะเป็นการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนในแต่ละด้าน เป็นดังนี้

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์หลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ของนักศึกษา

รายการประเมิน	**คะแนนการประเมินผลงาน**		**ระดับคุณภาพผลงานสร้างสรรค์**
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์	2.38	0.33	มาก
2. การแก้ปัญหา	2.43	0.41	มาก
3. การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน	2.48	0.33	มาก
4. กระบวนการพัฒนาผลงาน	2.38	0.49	มาก
5. องค์ความรู้ที่ได้รับ	2.29	0.33	ปานกลาง
6. การใช้ทรัพยากร	2.43	0.41	มาก
7. ความประณีตสวยงาม	2.29	0.41	ปานกลาง
8. การนำไปใช้	2.38	0.58	มาก
9. การยอมรับ	2.43	0.25	มาก
10. ความมีคุณค่า	2.43	0.41	มาก
คุณภาพผลงานสร้างสรรค์ในภาพรวม	**2.39**	**0.40**	**มาก**

จากตารางที่ 4-7 ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน พบว่า ผลงานมีคุณภาพการสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.39, S.D.= 0.40) และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลงานสร้างสรรค์รายด้านพบว่า มีผลการประเมินมีคุณภาพการสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก จำนวน 8 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน ด้านการยอมรับ ด้านการแก้ปัญหาตามลำดับ ด้านการใช้ทรัพยากร ด้านความมีคุณค่าความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ ด้านกระบวนการพัฒนาผลงาน และด้านการนำไปใช้ และมีผลการประเมินมีคุณภาพการสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านองค์ความรู้ที่ได้รับ และด้านความประณีตสวยงาม

4.3.3 ผลการประเมินคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ฯ โดยแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันที่ใช้ในงานวิจัยนี้ 4 ระดับ ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งแบบประเมินประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 5 ด้าน คือ ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน ด้านความเสมอภาคในการทำงาน ด้านเป้าหมายในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบร่วมกันและด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน สำหรับการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันจะประกอบด้วยผู้ประเมิน 3 ส่วน คือ ผู้เรียนประเมินตนเอง กลุ่มเป็นผู้ประเมิน และผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนเป็นดังนี้

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ

รายการประเมิน	**คะแนนการประเมินผลงาน**		**ระดับทักษะการทำงานร่วมกัน**
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน	**3.38**	**0.36**	**มากที่สุด**
1. การมีส่วนร่วมในการทำงาน	3.30	0.41	มากที่สุด
2. การเตรียมการ	3.39	0.35	มากที่สุด
3. การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา	3.45	0.32	มากที่สุด
ด้านความเสมอภาคในการทำงาน	**3.37**	**0.49**	**มากที่สุด**
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	3.44	0.51	มากที่สุด
5. ทัศนคติในการทำงาน	3.23	0.59	มาก
6. การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม	3.43	0.36	มากที่สุด

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

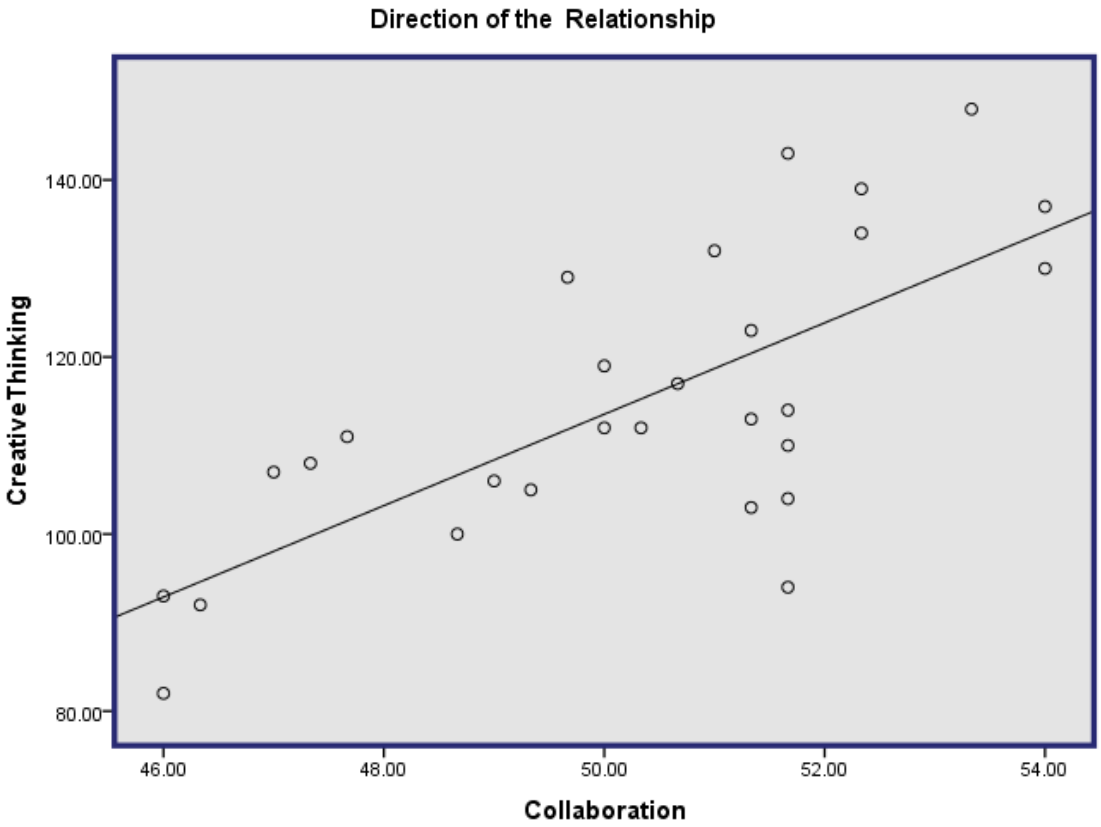
รายการประเมิน	คะแนนการประเมินผลงาน		ระดับทักษะการทำงานร่วมกัน
	$\overline{X}$	S.D.	
ด้านเป้าหมายในการทำงาน	**3.40**	**0.58**	**มากที่สุด**
7. การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม	3.37	0.67	มากที่สุด
8. ความเข้าใจในเป้าหมาย	3.42	0.53	มากที่สุด
9. คุณภาพของงาน	3.40	0.54	มากที่สุด
ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน	**3.35**	**0.49**	**มากที่สุด**
11. การจัดการเวลา	3.40	0.39	มากที่สุด
10. ความใส่ใจกับงาน	3.39	0.51	มากที่สุด
12. การติดตามผลงานของกลุ่ม	3.24	0.57	มาก
ด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน	**3.26**	**0.50**	**มากที่สุด**
13. การค้นหาและจัดเก็บข้อมูล	3.26	0.56	มากที่สุด
14. การแบ่งปัน	3.31	0.57	มากที่สุด
15. การสังเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน	3.20	0.37	มาก
ระดับทักษะการทำงานร่วมกันในภาพรวม	**3.35**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-8 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.35, S.D.=0.48) และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทักษะการทำงานร่วมกันรายด้าน พบว่า มีผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน ได้แก่ ด้านเป้าหมายในการทำงาน ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน ด้านความเสมอภาคในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน และด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกันตามลำดับ

4.3.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบฯ ผู้วิจัยนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์และคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันมาวิเคราะห์ศึกษาความสัมพันธ์โดยศึกษาทิศทางของความสัมพันธ์(Direction of the Relationship) ด้วยแผนภาพกระจายของข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่าง

ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผลการสร้างแผนภาพการกระจัดกระจายเป็นดังนี้



ภาพที่ 4-21 แผนภาพการกระจายของคะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ

จากภาพที่ 4-4 แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์ในลักษณะสหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Corretations) ซึ่งแสดงว่าถ้าคะแนนความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหรือลดลง ทักษะการทำงานร่วมกันจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วย

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เบื้องต้นด้วยแผนภาพกระจัดกระจาย จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient Correlation) เพื่อพิจารณาว่าความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นดังนี้

H_0 : $\rho = 0$ (ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันไม่มีความสัมพันธ์กัน)

H_1 : $\rho \neq 0$ (ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กัน)

โดยผลการศึกษาความสัมพันธ์เป็นดังนี้

ตารางที่ 4-9 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ

ตัวแปรที่ศึกษา		ความคิดสร้างสรรค์	ทักษะการทำงานร่วมกัน
ความคิดสร้างสรรค์	Pearson Correlation	1	0.71**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	28	28
ทักษะการทำงานร่วมกัน	Pearson Correlation	0.71**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	28	28

**p < .01

จากตาราที่ 4-9 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.71 ซึ่งแสดงว่าความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวก โดยมีค่าความน่าจะเป็นในการยอมรับ H_0 จากการทดสอบสมมุติฐาน 2 ทาง Sig. (2-tailed) ที่คำนวณได้มีค่า .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 แสดงให้เห็นว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์กับทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับดับ .01 กล่าวคือ ถ้าคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันก็จะสูงขึ้นด้วย หรือถ้าทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก็จะสูงขึ้นด้วย

4.3.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนตามขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่พัฒนาขึ้นเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ แล้วทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนการสอน ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ในภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.60	0.67	มากที่สุด

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
2. ภาพรวมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.63	0.64	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจต่อการเรียน	**4.61**	**0.66**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-10 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D.= 0.66) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, S.D.=0.64) และภาพความพึงพอใจในภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอนมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D.=0.67) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน			
1.1 ขั้นการปฐมนิเทศผู้เรียน	4.71	0.53	มากที่สุด
1.2 ขั้นการลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.64	0.78	มากที่สุด
1.3 ขั้นการจัดกลุ่มผู้เรียน	4.54	0.74	มากที่สุด
1.4 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน	4.68	0.72	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจ ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	**4.64**	**0.70**	**มากที่สุด**
2. ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
2.1 ขั้นศึกษาเนื้อหา	4.46	0.88	มาก
2.2 ขั้นสร้างโอกาส	4.64	0.62	มากที่สุด

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
2.3 ขั้นสำรวจข้อมูล	4.68	0.61	มากที่สุด
2.4 ขั้นก่อกำเนิดความคิด	4.54	0.68	มากที่สุด
2.5 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา	4.46	0.84	มาก
2.6 ขั้นยอมรับการค้นพบ	4.75	0.59	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	**4.59**	**0.69**	**มากที่สุด**
3. ขั้นการประเมินผล			
3.1 ขั้นการประเมินงานและผลงาน	4.54	0.58	มากที่สุด
3.2 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน	4.61	0.69	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจขั้นการประเมินผล	**4.57**	**0.63**	**มากที่สุด**
ภาพรวมความพึงพอใจต่อการเรียนด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน	**4.60**	**0.67**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-11 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในภาพรวม ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.61, S.D.= 0.67) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอนมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64, S.D.= 0.70) รองลงมาได้แก่ ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.59, S.D.= 0.69) และขั้นการประเมินผล ($\overline{X}$ = 4.57, S.D.= 0.63) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันฯ ด้านการเรียนตามระบบฯ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. มีเครื่องมือการเรียนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้	4.86	0.36	มากที่สุด

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
2. นักศึกษาสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้นด้วยตนเอง	4.46	1.00	มาก
3. นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนและกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น	4.68	0.61	มากที่สุด
4. นักศึกษาสามารถกำหนดวันเวลาในการทำกิจกรรมด้วยตนเองได้	4.64	0.62	มากที่สุด
5. นักศึกษาสามารถรับการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมการเรียน กิจกรรมการทำงานกลุ่มได้	4.89	0.31	มากที่สุด
6. นักศึกษาสามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียนได้จากอุปกรณ์พกพาได้หลากหลายชนิด	4.57	0.63	มากที่สุด
7. นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมการเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มจากการทำกิจกรรมผ่านระบบ	4.61	0.79	มากที่สุด
8. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกันแม้อยู่คนละสถานที่	4.54	0.74	มากที่สุด
9. นักศึกษาสามารถตรวจสอบประวัติการเข้าเรียนของตนเองได้	4.50	0.69	มาก
10. นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ได้มากขึ้น	4.57	0.74	มากที่สุด
11. ทำให้นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น	4.50	0.92	มาก
12. ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.54	0.64	มากที่สุด
13. นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น	4.79	0.42	มากที่สุด
14. นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้น	4.71	0.53	มากที่สุด
15. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในรายวิชาอื่น ๆ	4.57	0.57	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจต่อการเรียนด้านการเรียนตามระบบฯ	**4.63**	**0.64**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-12 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในภาพรวม ด้านการเรียนตามระบบฯ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, S.D.=0.64)

โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับคือ นักศึกษาสามารถรับการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมการเรียน กิจกรรมการทำงานกลุ่มได้ ($\overline{X}$ = 4.89, S.D.= 0.31) มีเครื่องมือการเรียนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ ($\overline{X}$ = 4.86, S.D.= 0.36) และนักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ($\overline{X}$ = 4.79, S.D.= 0.42) ตามลำดับ

4.4 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยนำระบบการสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอนด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านทักษะการทำงานร่วมกันได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงที่มีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ในภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านรายละเอียดของระบบ	4.87	0.30	มากที่สุด
2. ด้านองค์ประกอบของระบบ	4.86	0.32	มากที่สุด
3. ด้านความเหมาะสมในการทำไปใช้	4.87	0.30	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม	**4.86**	**0.31**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-13 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D.= 0.31) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.87, S.D.= 0.30) รองมาได้แก่ ด้านรายละเอียดของระบบ และด้านองค์ประกอบของระบบตามลำดับ

ตารางที่ 4-14 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านรายละเอียดของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. หลักการของระบบที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการเรียนการสอนทั่วไป	4.80	0.45	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 ขั้นการประเมินผล	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบในภาพรวม	**4.87**	**0.30**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-14 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านรายละเอียดของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.87, S.D.= 0.30) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความเหมาะสมของด้านรายละเอียดของระบบ มีความเหมาะสมมากที่สุดเท่ากันในทุกด้าน โดยความเหมาะสมด้านหลักการของระบบที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D.= 0.00) รองลงมาได้แก่ องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการสอนทั่วไป และด้านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 4-15 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านองค์ประกอบของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)			
1.1 วัตถุประสงค์ของระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1.2 คุณลักษณะผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 คุณลักษณะผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.4 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวมด้านปัจจัยนำเข้า(Input Factors)	**4.90**	**0.22**	**มากที่สุด**
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Learning Process)			
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	**4.95**	**0.11**	**มากที่สุด**
2.1.1 ขั้นปฐมนิเทศผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.1.2 ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.1.3 ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.1.4 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	**4.89**	**0.26**	**มากที่สุด**
2.2.1 ขั้นศึกษาเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2.2 ขั้นสร้างโอกาส	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2.3 ขั้นสำรวจข้อมูล	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2.4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2.5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2.6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2.7 ขั้นยอมรับการค้นพบ	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ขั้นการประเมินผล	**4.90**	**0.22**	**มากที่สุด**
2.3.1 ขั้นการประเมินงานและผลงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3.2 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน	**4.91**	**0.20**	**มากที่สุด**
3. การควบคุม(Control)			
3.1 การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมด้านการควบคุม	**4.80**	**0.45**	**มากที่สุด**

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
4. ผลผลิต(Output)			
4.1 ความคิดสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ผลงานสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ทักษะการทำงานร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมด้านผลผลิต	**4.87**	**0.30**	**มากที่สุด**
5. ผลป้อนกลับ(Feedback)			
5.1 คะแนนความคิดสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 คะแนนทักษะการทำงานร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมด้านผลป้อนกลับ	**4.80**	**0.45**	**มากที่สุด**
ความเหมาะสมของระบบ ด้านองค์ประกอบของระบบในภาพรวม	**4.86**	**0.32**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-14 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านองค์ประกอบของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.86, S.D.= 0.32) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบ มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.91, S.D.= 0.20) รองลงมาคือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านผลผลิต ด้านการควบคุม และด้านผลป้อนกลับ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-16 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านความเหมาะสมในการทำไปใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4-16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2. ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้	**4.87**	**0.30**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-16 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านความเหมาะสมในการทำไปใช้ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.87, S.D.= 0.30) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความเหมาะสมด้านระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D.= 0.00) รองลงมาคือ ด้านระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน และด้านขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

บทที่ 5
ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีรายละเอียดของระบบดังนี้

5.1 บทนำ ประกอบด้วย

5.1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.1.3 หลักการของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.2 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย

5.2.1 องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.2.2 ขั้นตอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.2.3 การนำระบบไปใช้

5.3 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

5.1 บทนำ

บทนำ ประกอบด้วยความเป็นมา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ดังต่อไปนี้

5.1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ที่ได้พัฒนาวิสัยทัศน์เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนในระบบเศรษฐกิจโลกใหม่ เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติบูรณาการทักษะเข้าในการสอนเนื้อหาหลักด้านวิชาการ โดยกำหนดเป็นกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Student Outcomes and Support Systems) ด้วยการผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ประสบความสำเร็จทั้งในด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต โดยทักษะในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะมีทักษะที่สำคัญคือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะที่จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่การทำงานซึ่งมีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นในโลกปัจจุบัน ทักษะในด้านนี้ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและความความร่วมมือ

เนื่องจากโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ไม่หยุดนิ่ง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว คนที่จะอยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมยุคใหม่จึงต้องฝึกความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่แล้วในความเป็นมนุษย์แต่การเรียนรู้และการฝึกฝนที่ดีจะช่วยให้แหลมคม ฉับไว และอดทน คนที่มีทักษะความคิดสร้างสรรค์สูงจะได้งานที่ดีกว่า ชีวิตมีความก้าวหน้า และจะสามารถที่จะทำประโยชน์ให้แก่โลกได้ดีกว่า (วิจารณ์ , 2555) นอกจากความคิดสร้างสรรค์แล้วทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการทำงานร่วมกัน ความสามารถในการทำงานร่วมกับกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความคิดยืดหยุ่นในบทบาทของตนเองและยินดีที่จะช่วยเหลืองานของกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันและเห็นคุณค่าของผลงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเพื่อให้สามารถเป็นบุคคลที่สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ในอนาคต

ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีเทคนิควิธีการหลายหลายวิธี ซึ่งเทคนิคการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์(Creative Problem Solving Process) เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยม นักการศึกษาจากสถาบันต่าง ๆ ได้นำกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทั้งเด็กและผู้ใหญ่ (Treffinger, 1995) เนื่องจากใช้งานได้ง่ายในชีวิตประจำวัน ง่ายต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ได้ในทุกระดับอายุ ทุก

สถานการณ์และทุกวัฒนธรรม สามารถปฏิบัติได้จริง คือสามารถแก้ปัญหาได้ในชีวิตประจำวัน และเป็นเทคนิคที่สร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะ (Isaksan et al., 1994)

นักวิชาการหลายท่านได้ทำการศึกษาและพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่ง Isaksen, Dorval and Trafinger (2003) ได้พัฒนารูปแบบของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยมีการปรับทางด้านภาษาและกระบวนการให้มีความยืดหยุ่นและสามารถใช้แก้ปัญหาในบริบทต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น จากการที่ Maraviglia and Kvashny (2006) ได้นำรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์รูปแบบที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้มีอิทธิพลและมีความหมายต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด

การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง (Virtual Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่าง เพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยทำโครงงานเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง เป็นการทำงานกลุ่มที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ คนละองค์กร หรือมีความแตกต่างด้านเวลา ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีวัตถุประสงค์ในการทำงานร่วมกัน มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเอง เพื่อให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มจะทำงานร่วมกันผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงจะมีกระบวนการจัดการกับข้อมูลความรู้ การสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานร่วมกันของผู้เรียนจะต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นจุดเด่นในการทำงานร่วมกันโดยต้องอาศัยการร่วมกระทำและความเข้าใจของกันและกัน (Friend and Cook, 2007) นอกจากนั้นการเรียนแบบร่วมมือยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเชื่อมโยงความรู้ที่พวกเขามีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Gerlach, 1994; Koschman, 1997) ดังนั้นการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน (Lau et al., 2010)

จากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและสารสื่อสาร ระยะ พ.ศ.2554-2563 ของประเทศไทย (ICT 2020) ในยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาและประยุกต์ใช้ ICT เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมโดยสร้างความเสมอภาคของโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและบริการสาธารณะสำหรับประชาชนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะบริการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมีสุขภาวะที่ดี (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554) โดยมีแนวทางการส่งเสริมการสร้างและประยุกต์ใช้นวัตกรรมและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ทุกระดับ ส่งเสริมให้มีการสร้างและเผยแพร่สื่อหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในทุกระดับซึ่งกรอบนโยบายดังกล่าวให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา

การเรียนแบบภควันตภาพเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการศึกษา เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาบนพื้นฐานของเทคโนโลยีภควันตภาพ เป็นการสร้างการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามบริบทของผู้เรียน (Liyytinen and Yoo, 2002) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ในทุกที่และทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์พกพา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียน ผู้เรียนสามารถในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ (Accessibility) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร และวิดีโอ และข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เรียนต้องการสามารถเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ และปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน ทั้งในรูปแบบการเรียนแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรูปแบบนี้จะช่วยผู้เรียนจะสร้างความรู้และหาความรู้ได้ด้วยตัวเอง (Junqi et al., 2010)

ในการเรียนรู้แบบภควันตภาพนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) (Jones and Jo, 2004) ซึ่งการใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในการออกแบบการศึกษาจะช่วยเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ของผู้เรียนเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี (Jacobs, 1999) ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการในการเรียนที่ให้ผู้เรียนร่วมมือทำงานเป็นทีมเพื่อสร้างงานตามที่ผู้สอนต้องการ โดยการเรียนรู้ร่วมกันสามารถให้ผู้เรียนสร้างทีมเสมือนจริง เพื่อที่สมาชิกจะติดต่อกันผ่านสื่อ โดยที่ไม่ได้พบหน้ากันโดยตรง เนื่องจากสมาชิกทีมไม่ได้อยู่ในที่เดียวกัน ทีมเสมือนจริงช่วยให้สามารถทำงานได้ตลอดเวลา ช่วยทำให้ทีมมีทักษะที่หลากหลายและมีมุมมองในการทำงานที่หลากหลายมากขึ้นโดยในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงเป็นการเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคนสามารถที่จะทำงานหรือเรียนร่วมกันจากต่างสถานที่ ต่างเวลา โดยใช้การติดต่อสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งการเรียนแบบภควันตภาพเป็นการเรียนที่อาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการเรียน จึงเป็นวิธีการเรียนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ได้

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนระบบการสอน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะมีการพัฒนาระบบการสอน โดยมีการพัฒนากรอบแนวคิด การพัฒนาระบบ และการนำเสนอระบบที่ตรวจสอบความเหมาะสมของระบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้ของระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

5.1.2.1 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับสถาบันการศึกษาที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.1.2.2 เพื่อให้สถาบันการศึกษามีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจนในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

5.1.3 หลักการของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การนำแนวคิดและหลักการของการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง และการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มาผสมผสานกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยบูรณการให้ได้กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีหลักการดังต่อไปนี้

5.1.3.1 การเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง (Virtual Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันและทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ผู้เรียนสามารถที่จะทำงานกลุ่มร่วมกันโดยที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ หรือมีความแตกต่างด้านเวลา โดยในกระบวนการทำงานร่วมกันสมาชิกสามารถทำงานร่วมกันได้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในกระบวนการทำงานจะมีการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มและสมาชิกจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเอง เพื่อสร้างชิ้นงานให้งานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งหลักการของการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงประกอบด้วยหลักการดังต่อไปนี้

ก) สมาชิกอยู่คนละสถานที่ การทำงานร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงสมาชิกกลุ่มจะสามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาช่วยในการทำงาน ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดในการทำงานร่วมกันแบบเดิมที่สมาชิกจำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันได้

ข) สมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงสมาชิกในกลุ่มจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์ร่วมกันของกลุ่ม โดยจะต้องเริ่มต้นด้วย

วัตถุประสงค์ทั่วไป การที่สมาชิกกลุ่มมีวัตถุประสงค์ร่วมกันจะช่วยให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการหรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ

ค) ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เนื่องจากว่าเป็นการทำงานร่วมกันที่สมาชิกไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน ดังนั้นจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน

ง) สมาชิกมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งสมาชิกจะรับผิดชอบในงานของตนเองเพื่อให้งานประสบความสำเร็จได้วัตถุประสงค์ที่กลุ่มได้ตั้งไว้

5.1.3.2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process) เป็นการนำความคิดสร้างสรรค์ผนวกเข้ากับประสบการณ์และการหาข้อมูลเพื่อมาประยุกต์ใช้หาแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามโมเดลที่ได้พัฒนาขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้ ขั้นสร้างโอกาส ขั้นสำรวจข้อมูล ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา ขั้นก่อกำเนิดความคิด ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา และขั้นยอมรับการค้นพบ

5.1.3.3 การเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning : u-Learnning) เป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของสื่อดิจิทัล ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการเรียนรู้จะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ตามบริบทของผู้เรียน ซึ่งคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันตภาพ มีดังต่อไปนี้

ก) ความคงทน ถาวร (Permanency) ข้อมูลจะมีอยู่จนกว่าผู้เรียนจะลบข้อมูลของตนเอง ชิ้นงานทุกชิ้นที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้จะถูกบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง

ข) ความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ (Accessibility) ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร และวิดีโอ และข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เรียนต้องการ สามารถเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ในเวลาที่ต้องการ

ค) ความรวดเร็วในการแสดงผล (Immediacy) มีความรวดเร็วในการแสดงผล เมื่อผู้เรียนเรียกข้อมูล ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลได้อย่างรวดเร็วเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน และสามารถบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในภายหลังได้

ง) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ และปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน ทั้งในรูปแบบการเรียนแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

จ) บริบทของผู้เรียน (Context Awareness) ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนสามารถรับรู้บริบทของการเรียน ของกลุ่ม ผ่านการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

5.1.3.4 ความคิดสร้างสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง กระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่ใช้กระบวนการคิดหลาย ๆอย่างมารวมกันเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้นความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะเอนกอนัยอันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งวิธีการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) จัดว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์ซึ่งหมายถึงความสามารถของบุคคลที่ใช้ในการแก้ปัญหาเป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งต่างและใหม่เป็นความสามารถของบุคคลที่จะประยุกต์ใช้กับงานหลาย ๆ ชนิดประกอบด้วย

ก) ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ อาจเกิดจากการนำความรู้เดิมมาดัดแปลงให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

ข) ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุด หรือคิดหาคำตอบที่เด่นชัดตรงประเด็น ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

ค) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถ ในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆได้ เน้นเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดคล่องด้วยการจัดหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

ง) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถ ในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น รวมทั้งการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

5.1.3.5 ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างบุคคล โดยเป็นลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างน้อยสองคน ซึ่งจะมีส่วนร่วมในการตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้การทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน โดยคุณลักษณะของการทำงานร่วมกันมีดังต่อไปนี้

ก) ความสมัครใจในการทำงาน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะต้องในกลุ่มจะต้องมีความเต็มใจ เพราะในการทำงานร่วมกันนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีการติดต่อกับสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเต็มใจและสมัครใจการทำงาน

ข) ความเสมอภาค ในการทำงานกลุ่มสมาชิกจะให้ต้องให้ความเท่าเทียมกันกับสมาชิกทุกคน สมาชิกจะต้องเห็นคุณค่าของสมาชิกทุกคนและสมาชิกแต่ละคนมีอำนาจในการตัดสินใจที่เท่าเทียมกัน

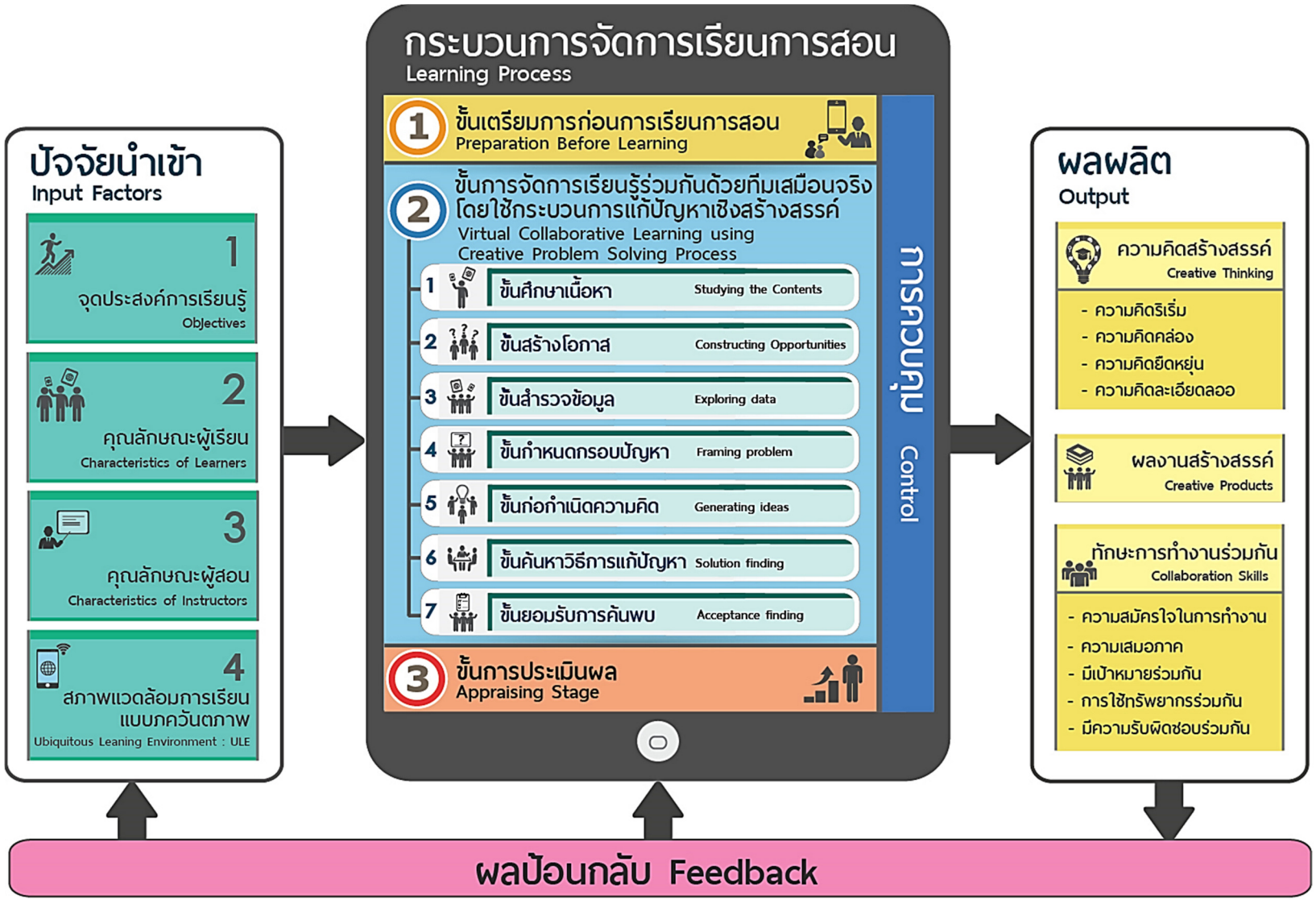
ค) มีเป้าหมายร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะต้องกำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ถ้ากลุ่มไม่สามารถกำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกันได้หรือมีเป้าหมายที่ไม่ตรงกันจะส่งผลให้การทำงานร่วมกันไม่ประสบความสำเร็จได้

ง) มีความรับผิดชอบและการตัดสินใจร่วมกัน การทำงานร่วมกันสมาชิกจะต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจของกลุ่ม ซึ่งความรับผิดชอบยังรวมถึงความรับผิดชอบผลที่เกิดขึ้นร่วมกัน ในการทำงานร่วมกันนอกจากที่สมาชิกจะต้องรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน ยังต้องร่วมกันรับผิดชอบผลที่เกิดจากการทำงานของกลุ่ม ไม่ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นผลในด้านบวกหรือด้านลบก็ตาม

จ) การใช้ทรัพยากรร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีการแบ่งปันทรัพยากรความรู้ต่าง ๆ ให้กับสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกสามารถนำสิ่งที่แบ่งปันไปใช้ในการทำงานของตนเองได้

5.2 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วยรายละเอียด 3 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ขั้นตอนการทำงานของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน และการนำระบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันไปใช้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5-1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน



ภาพที่ 5-2 กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.2.1 องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดวิธีระบบ(System Approach) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ ดังนี้

5.2.1.1 ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)

องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าของระบบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน การออกแบบสื่อการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ

ก) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในการนำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน จำเป็นต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ตามระบบซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

ข) คุณลักษณะผู้สอน ผู้สอนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จะทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการเรียนให้ดำเนินตามขั้นตอนการเรียนรู้ เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้สอนจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา เนื่องจากผู้สอนต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียน เนื้อหาบทเรียน และระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ซึ่งผู้สอนจะมีบทบาทในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เพื่อควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน โดยจะต้องมีการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ไม่ว่าจะเป็นการสนทนากับผู้เรียน การอภิปราย การตั้งคำถามและการตอบคำตอบผู้เรียน การติดตามผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับไปยังผู้เรียน การตรวจผลงานผู้เรียนจากการปฏิบัติงานในกิจกรรมการเรียนการสอน

ค) คุณลักษณะผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาเป็นองค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนที่จะเรียนตามระบบจะต้องมีทักษะทางด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน เนื่องจากการจัดการเรียน

การสอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์พกพาที่มีการเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอน ในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนจะเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบ โดยกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนทำงานแบบกลุ่ม ผู้เรียนต้องทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเผชิญหน้ากัน เป็นการทำงานร่วมกันผ่านอุปกรณ์พกพา ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนจะมีการให้ผู้เรียนได้ร่วมกันสร้างชิ้นงานตามหัวข้อที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้น ซึ่งผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์พกพาของตนเองในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ โดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการเรียนรู้ต่าง ๆ มีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสมาชิกกลุ่มและผู้สอน นอกจากนี้ระบบจะมีการแจ้งเตือนกิจกรรมต่าง ๆ ของการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะมีหน้าที่การเข้าทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ระบบมีการแจ้งเตือน โดยเมื่อผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ ครบแล้ว แต่ละกลุ่มจะได้ผลงานของกลุ่มและผู้สอนจะนำชิ้นงานไปประเมินเป็นผลงานของกลุ่ม

ง) สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Environment : ULE) ในการเรียนแบบภควันตภาพ จำเป็นต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งสามารถลดข้อจำกัดทางกายภาพของผู้เรียนแบบดั้งเดิม โดยบูรณาการการเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง โดยอาศัยเทคโนโลยีในการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้สามารถเรียนได้ตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ มีดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Computer Tablet) คอมพิวเตอร์แบบพกพาจะมีหน่วยประมวลผลกับหน่วยความจำจะถูกฝังอยู่ในอุปกรณ์ทุกเครื่อง โดยมีระบบในการตรวจสอบสถานะของผู้เรียนเพื่อแจ้งเตือน แล้วจึงส่งเนื้อหา ข้อมูล ไปยังผู้เรียนผ่านคอมพิวเตอร์พกพา

องค์ประกอบที่ 2 เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย (Wireless Communication) เช่น บลูทูธ หรือไวไฟ ซึ่งมีความเหมาะสมในการรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยในงานวิจัยนี้จะใช้ระบบเครือข่าย 3G และ wifi ผู้เรียนสามารถเรียนในทุกสถานที่ที่มีการเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่า

องค์ประกอบที่ 3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Mangement System : U-LMS) ซึ่งจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบบริหารการจัดการเรียนการสอน จัดเก็บทรัพยากรและสื่อการศึกษา หน่วยการเรียน สามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน และตอบคำถามผู้เรียนผ่านคอมพิวเตอร์แบบพกพาของผู้เรียน ซึ่งระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพจะสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่หลากหลายและมีการปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้งาน โดยสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็น

สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ ที่สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เผยแพร่ได้อย่างรวดเร็ว สามารถเข้าถึงได้ไม่จำกัดทั้งระยะเวลา สถานที่ อุปกรณ์ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน โดยสื่อการเรียนรู้จะสามารถแสดงผลไปยังอุปกรณ์พกพาได้หลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน

องค์ประกอบที่ 4 การแจ้งเตือนบริบทผู้เรียน (Context Awareness) ทำหน้าที่ตรวจจับสภาพแวดล้อมตามบริบทของผู้เรียน มีการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนเมื่อมีกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนหรือของกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับทราบว่ามีกิจกรรมการเรียนการสอนใดเกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มมีการทำกิจกรรมอะไร ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมได้ทันทีที่มีการแจ้งเตือนจากระบบ

5.2.1.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Learning Process)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 2) ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ 3) ขั้นการประเมินผล

ก) ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศผู้เรียน เป็นการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการเรียน การจัดการเรียนการสอน ระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผล

2. ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนทุกคนต้องมีการลงทะเบียนในระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Management System : U-LMS) เพื่อเข้าทำกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้เครื่องมือต่าง ๆ ผ่านระบบ U-LMS บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา

3. ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน เป็นการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจของผู้เรียน มีการแบ่งหน้าที่การทำงานของสมาชิกในกลุ่ม โดยการเลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการติดต่อสื่อสารและร่วมกันทำงาน วิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ

4. ขั้นการประเมินความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน เพื่อวัดคะแนนความคิดสร้างสรรค์และก่อนการเรียนรู้ตามระบบที่พัฒนาขึ้น

ข) ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการของการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแม้อยู่คนละสถานที่ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในส่วนของขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนจะใช้ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการนำความคิดสร้างสรรค์ผนวกเข้ากับประสบการณ์และการหาข้อมูลเพื่อมาประยุกต์ใช้หาแนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นศึกษาเนื้อหา (Studying the Content) เป็นขั้นตอนในการให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาตามที่ผู้สอนกำหนดจากสื่อมัลติมีเดียโดยการเรียนด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์พกพา โดยเมื่อถึงเวลาที่ต้องศึกษาเนื้อหา ระบบจะมีการแจ้งเตือนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เรียนเข้าศึกษาเนื้อหา

2. ขั้นสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) ขั้นค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ไขปัญหาเป็นการค้นหาสภาพปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสร้างเป้าหมายแบบกว้าง ๆ เพื่อจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา โดยผู้สอนจะกำหนดหัวเรื่องที่ให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนในกลุ่มจะช่วยกันค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ ตามบทบาท สถานภาพโดยเปิดประสบการณ์และมองว่าการแก้ปัญหาเป็นการสร้างโอกาส โดยระบบ U-LMS จะนำเสนอหัวเรื่องหรือประเด็นเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาไปยังผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันค้นหาปัญหาตามความรู้และประสบการณ์ของตนเอง เครื่องมือที่ใช้จะเป็นโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา การอภิปรายแบบกลุ่ม (Group Discussion) ผ่านกระดานสนทนา และปฏิทินออนไลน์ โดยประธานกลุ่มจะนัดหมายสมาชิกผ่านปฏิทินออนไลน์ และเมื่อถึงวันที่นัดหมายระบบจะมีการแจ้งเตือนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสมาชิกเพื่อให้ร่วมกันค้นหาปัญหาโดยใช้โปรแกรมสนทนออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะร่วมกันค้นหาปัญหาให้มากที่สุด โดยสมาชิกจะช่วยกันให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในประเด็นนั้นเพื่อให้ได้ประเด็นปัญหาที่เกิดจากสมาชิกในกลุ่มมากที่สุด หรือถ้าสมาชิกรายอื่นมีปัญหาที่ต่างกันสามารถเปิดประเด็นปัญหาใหม่ได้ตามที่ผู้เรียนต้องการได้ ซึ่งเมื่อสมาชิกร่วมกันค้นหาปัญหาเรียบร้อยแล้ว ตัวแทนกลุ่มจะทำการโพสปัญหาที่กลุ่มคิดขึ้นผ่านทางเว็บบอร์ด เพื่อให้สมาชิกร่วมกันตรวจสอบและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้ โดยการทำงานร่วมกันของสมาชิกในทีมโดยที่ผู้เรียนอยู่คนละสถานที่ คนละบริบท ผู้เรียนก็สามารถที่จะทำงานร่วมกันผ่านอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนได้

3. ขั้นสำรวจข้อมูล (Exploring Data) การรวบรวมข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความพึงพอใจ ข้อยืนยัน ข้อขัดแย้ง และพิจารณาบริบทโดยรอบ ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูล คือ ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร และทำไม ในขั้นนี้จะต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ความกระจ่างเกี่ยวกับบริบทของปัญหา ในขั้นนี้จะเป็นการเก็บรวบรวมเกี่ยวกับขอมูลและสารสนเทศ ทำความเข้าใจ และความรู้สึก ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจปัญหามากขึ้น โดยรวมแล้วในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องหาข้อมูลและพยายามจำแนกประเภทหรือจัดกลุ่มข้อมูล (Convergent) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิผลต่อการแก้ปัญหามากที่สุด สำหรับในขั้นตอนนี้สมาชิกในทีมแต่ละคนจะพูดคุยสนทนาผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา และร่วมกันค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลและบันทึกข้อมูลผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน ซึ่งประธานกลุ่มทำหน้าที่ควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และหาข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

4. ขั้นกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problem) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาผู้แก้ปัญหาได้อย่างเฉพาะเจาะจงและกระตุ้นสถานการณ์ปัญหาให้มีความเด่นชัด ในขั้นนี้จะอนุญาตให้ผู้แก้ปัญหาได้พูดถึงสภาพปัญหาด้วยความกระตือรือร้นที่จะหาทางแก้ไขและกระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาต่อไป โดยกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาปัญหาที่ร่วมกันคิดทั้งหมดเพื่อร่วมกันเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด ตามประเด็นที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้น ในขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มต้องทำงานร่วมกันร่วมกันอภิปรายระดมสมองผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อร่วมกันพิจารณาประเด็นปัญหาตามข้อมูลที่ได้ศึกษา โดยประธานกลุ่มจะกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันจัดลำดับความสำคัญและจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อยเพื่อเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ปัญหา ซึ่งเมื่อกลุ่มได้คัดเลือกปัญหาที่คิดว่าสำคัญที่สุดตัวแทนกลุ่มจะโพสปัญหาที่กลุ่มตนเองเลือกผ่านทางวิกิในระบบ U-LMS และสมาชิกในกลุ่มร่วมให้ข้อมูลเพิ่มเติม

5. ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas) การก่อกำเนิดความคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจากขั้นที่ผ่านมา ในขั้นนี้จะใช้คำถามในลักษณะที่เปิดกว้างไม่มีการกำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้า เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความคิดแบบอเนกนัย (Divergent) อีกขั้นหนึ่งซึ่งต้องการความคิดคล่องแคล่ว คือ คิดหาคำตอบให้ได้ปริมาณมาก คิดยืดหยุ่น คือ การคิดได้หลาย ๆ รูปแบบ คิดริเริ่ม คือ คิดแปลกใหม่ ไม่ธรรมดา ไม่ซ้ำใคร และความคิดละเอียดลออ คือ คิดให้ได้รายละเอียดสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จะต้องมาทำการจัดกลุ่มเพื่อพิจารณาและเลือกความคิด ที่เป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งในขั้นนี้ได้ชื่อว่า ขั้นก่อกำเนิดความคิด จุดเด่นของขั้นนี้คือการที่ได้ขยายความคิดโดยการคิดในกรอบ และการคิดนอกกรอบ สำหรับในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะร่วมกันค้นหาวิธีการการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยผู้เรียนจะใช้การกระดานสนทนาของกลุ่มในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้เรียนจะร่วมกันหาข้อมูล ระดมสมองผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา จากนั้นสมาชิกร่วมกันบันทึกข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่กลุ่มได้คิดขึ้นทั้งหมดโดยใช้เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่กลุ่มคิดขึ้นผ่านทางกระดานเสวนาของกลุ่ม

6. ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding) คือ การวิเคราะห์ ให้คำนิยามและปรับให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น และต้องอาศัยการพิจารณา ตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลักสำคัญขององค์ประกอบนี้ คือ การกลั่นกรองบนความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ การคัดเลือกทางเลือกที่สามารถจัดการได้และมีประสิทธิภาพต่อผลงานมากที่สุด จุดเด่นของขั้นนี้คือสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันเลือกเครื่องมือหรือวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้โดยการคัดเลือกความคิดที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและดีที่สุด สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมสมองผ่านกระดานเสวนาเพื่อให้เพื่อบอกถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการการแก้ปัญหาแต่ละวิธี โดยในระหว่างการระดมสมองสมาชิกในกลุ่มจะพูดคุยเพื่อปรึกษางานร่วมกันผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์

พกพา และเมื่อสมาชิกกลุ่มเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มคิดว่าดีที่สุดแล้ว ตัวแทนจะทำการโพสวิธีการแก้ปัญหานั้นบนกระดานเสวนา

7. ขั้นยอมรับการค้นพบ (Acceptance Finding) คือ การหาข้อสนับสนุน ข้อโต้แย้ง เพื่อให้ได้วิธีการในการแก้ปัญหาข้อสนับสนุนการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหานั้นต้องพิจารณาจาก บุคคล สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ หรือเวลาที่จะช่วยสนับสนุนให้แผนการดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ การบริหารจัดการให้ดำเนินงานต่าง ๆ เป็นไปตามแผนด้วย ต้องมีการเชื่อและปฏิบัติตามแผน มีการประชุม และให้ข้อสนับสนุนรับรองวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันหาข้อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือก โดยการวางแผนการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะประชุมเพื่อปรึกษากันผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา และหลังจากนั้นจะร่วมกันวางแผนการทำงานร่วมกันผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกันผ่านอุปกรณ์พกพา

ค) ขั้นการประเมินผล

1. ขั้นการประเมินงานและผลงานสร้างสรรค์ เป็นขั้นตอนเมื่อสมาชิกกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันตามขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว สมาชิกจะมีการสรุปการเรียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากนั้นจะสมาชิกจะร่วมกันดำเนินงานตามแผนการทำงานที่ได้วางแผนไว้ และเมื่อดำเนินงานตามแผนงานแล้ว สมาชิกกลุ่มจะร่วมกันนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองโดยการบันทึกวีดิโอและนำเสนอผ่านระบบ U-LMS และนำผลงานจริงส่งกับผู้สอน โดยจะมีการประเมินตามสภาพจริงจากผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียน

2. ขั้นการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกขั้นตอนแล้ว ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน

5.2.1.3 การควบคุม(Control)

การจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน แสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้และผู้เรียนร่วมกันทำงานแบบทีมเสมือนจริง แก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันภายใต้การควบคุมของระบบที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้น ซึ่งกระบวนการควบคุมจะควบคุมการจัดการเรียนการสอน โดยการควบคุมจะแบ่งเป็น

ก) การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพจะทำหน้าที่ตรวจสอบ ติดตามผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความสนใจในการเรียนและทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ความกระตือรือร้นในการแก้ไขปัญหาและค้นหาคำตอบ ความมุ่งมั่นและรับผิดชอบในการทำงาน การตรวจสอบผู้เรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับ

นอกจากนี้ระบบจะมีการควบคุมการเรียนรู้โดยการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนเพื่อให้เข้าศึกษาเนื้อหาหรือทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนหรือกลุ่มได้กำหนดขึ้น

ข) การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพจะมีการกำหนดช่วงเวลาในการตรวจสอบผลงาน เป็นเครื่องมือในการควบคุมผู้เรียนเพื่อให้เข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนและทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครบและตรงตามเวลาตามกิจกรรมการเรียนรู้

5.2.1.4 ผลผลิต(Output)

องค์ประกอบที่เป็นผลผลิตในระบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีดังต่อไปนี้

ก) ความคิดสร้างสรรค์

การประเมินความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของทอร์แรนซ์ แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนเรียน และช่วงหลังเรียน โดยจะประเมินความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนตามระบบฯ โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาตามแนวทางของทอร์แรนซ์ ประกอบด้วย 7 กิจกรรม วัดออกมาเป็นคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาตามแนวทางของทอร์แรนซ์

ข) ผลงานสร้างสรรค์

การประเมินผลงานสร้างสรรค์ เป็นการประเมินตามสภาพจริงจากผลงานที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นภายหลังจบการเรียน โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริงที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดผลงานแบบ 3 ระดับ ที่เรียกว่า รูบริคส์ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 10 คำถาม ดังนี้ ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน กระบวน การพัฒนาผลงาน องค์ความรู้ที่ได้รับ การใช้ทรัพยากร ความประณีตสวยงาม การนำไปใช้ การยอมรับ และความมีคุณค่า ผู้ประเมินคือผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน จะประเมินผลงานสร้างสรรค์จากชิ้นงานจริงของผู้เรียน

ค) ทักษะการทำงานร่วมกัน ในการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันจะมีการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการประเมินตามสภาพจริงที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดผลงานแบบ 4 ระดับ ที่เรียกว่า รูบริคส์ โดยแบบประเมินประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 5 ด้าน ดังนี้ ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน ด้านความเสมอภาคในการทำงาน ด้านเป้าหมายในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน และด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

5.2.1.5 ผลป้อนกลับ (Feedback)

องค์ประกอบของข้อมูลป้อนกลับเป็นการนำข้อมูลจากองค์ประกอบด้านผลผลิตของการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ

ภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการนำข้อมูลจากผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ผลการคะแนนทักษะการทำงานร่วมกัน และความพึงพอใจของผู้เรียน โดยผลป้อนกลับที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

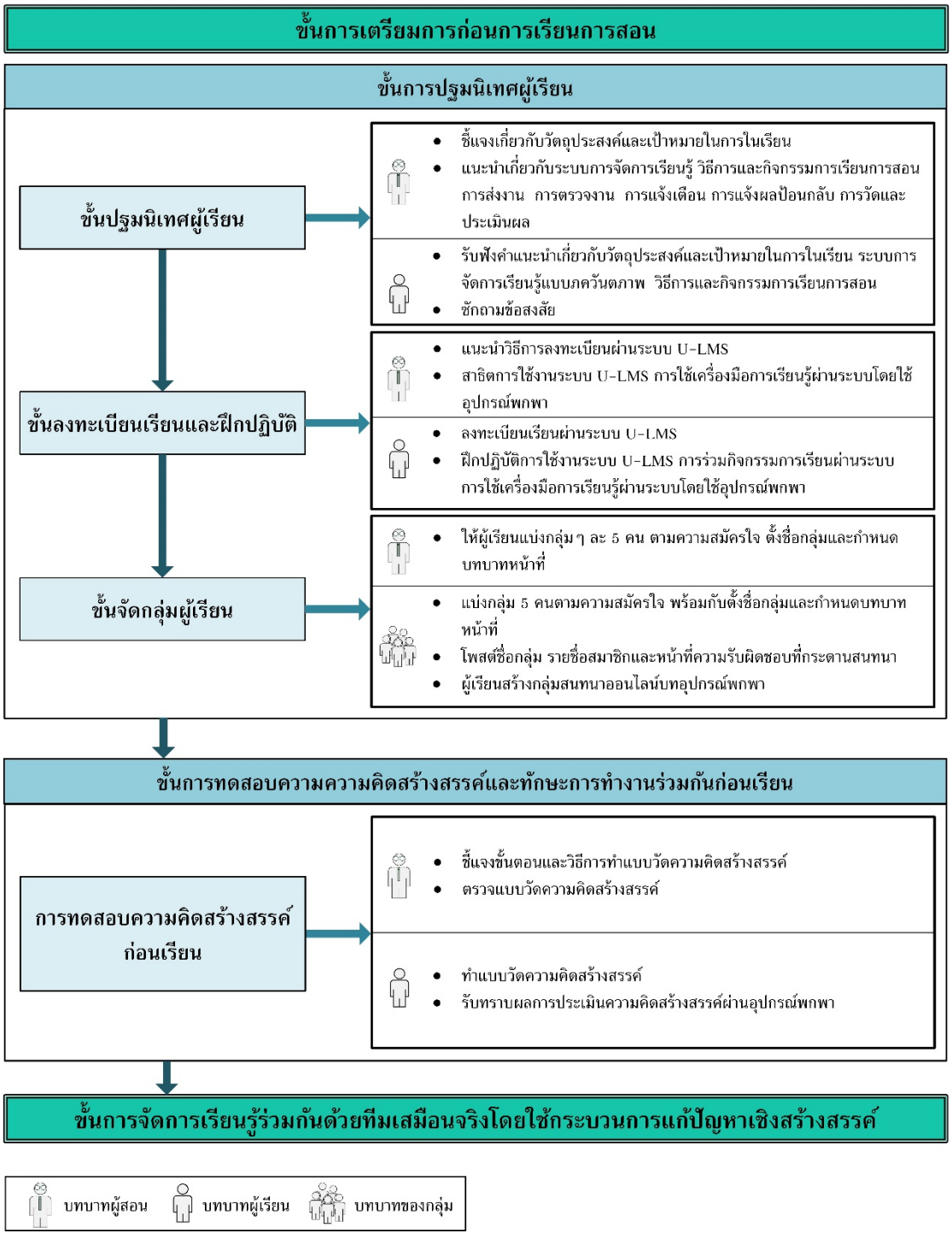
ก) ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยนำผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และปัจจัยนำเข้า ให้มีความเหมาะสมตามแต่ละขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสร้างสรรค์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข) ผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยนำผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และปัจจัยนำเข้า ให้มีความเหมาะสมตามแต่ละขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสร้างสรรค์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5.2.2 ขั้นตอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

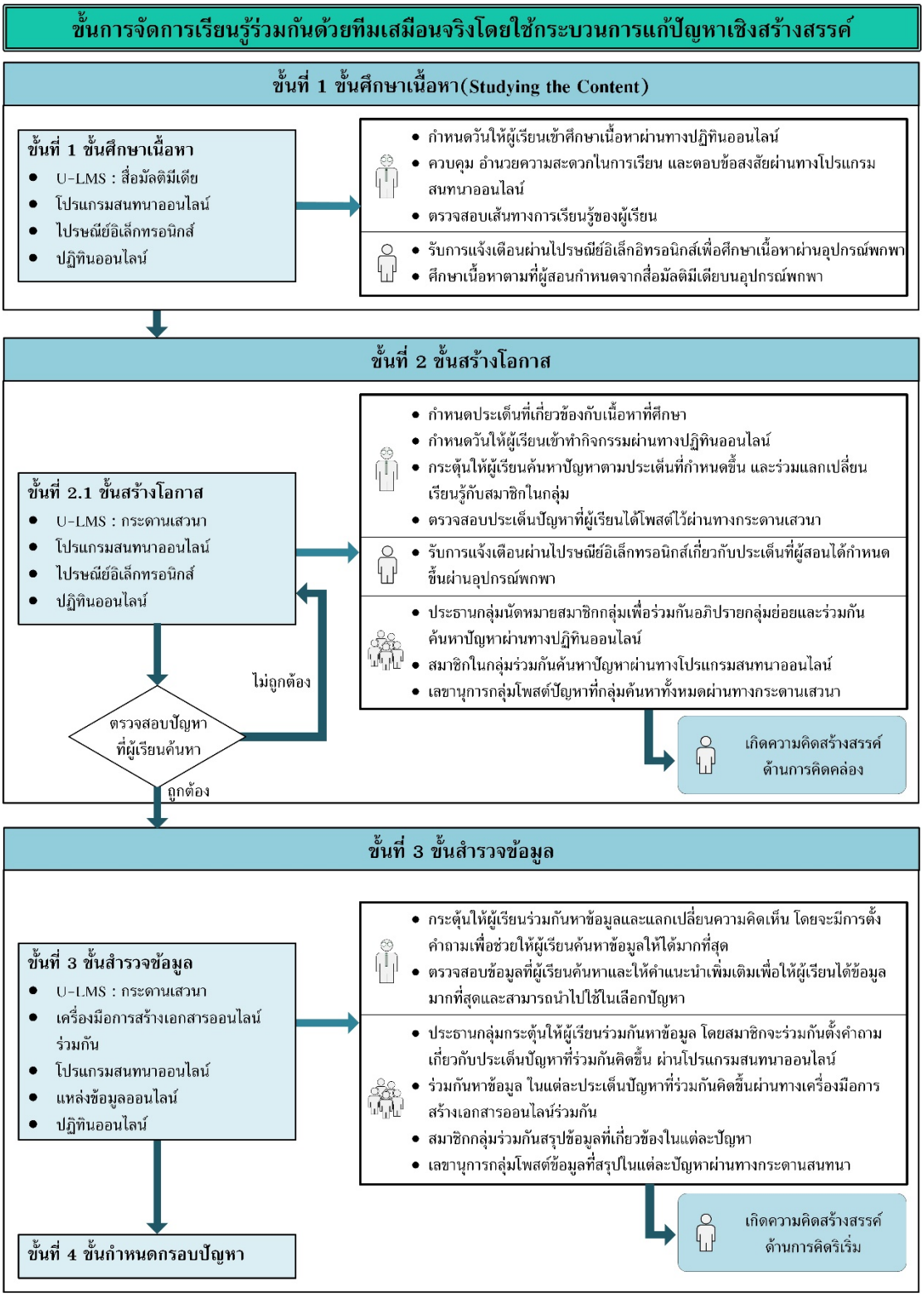
ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีขั้นตอนการในการจัดการเรียนการสอนตามระบบ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนการสอน และขั้นประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

กระบวนการเรียนการสอนขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน

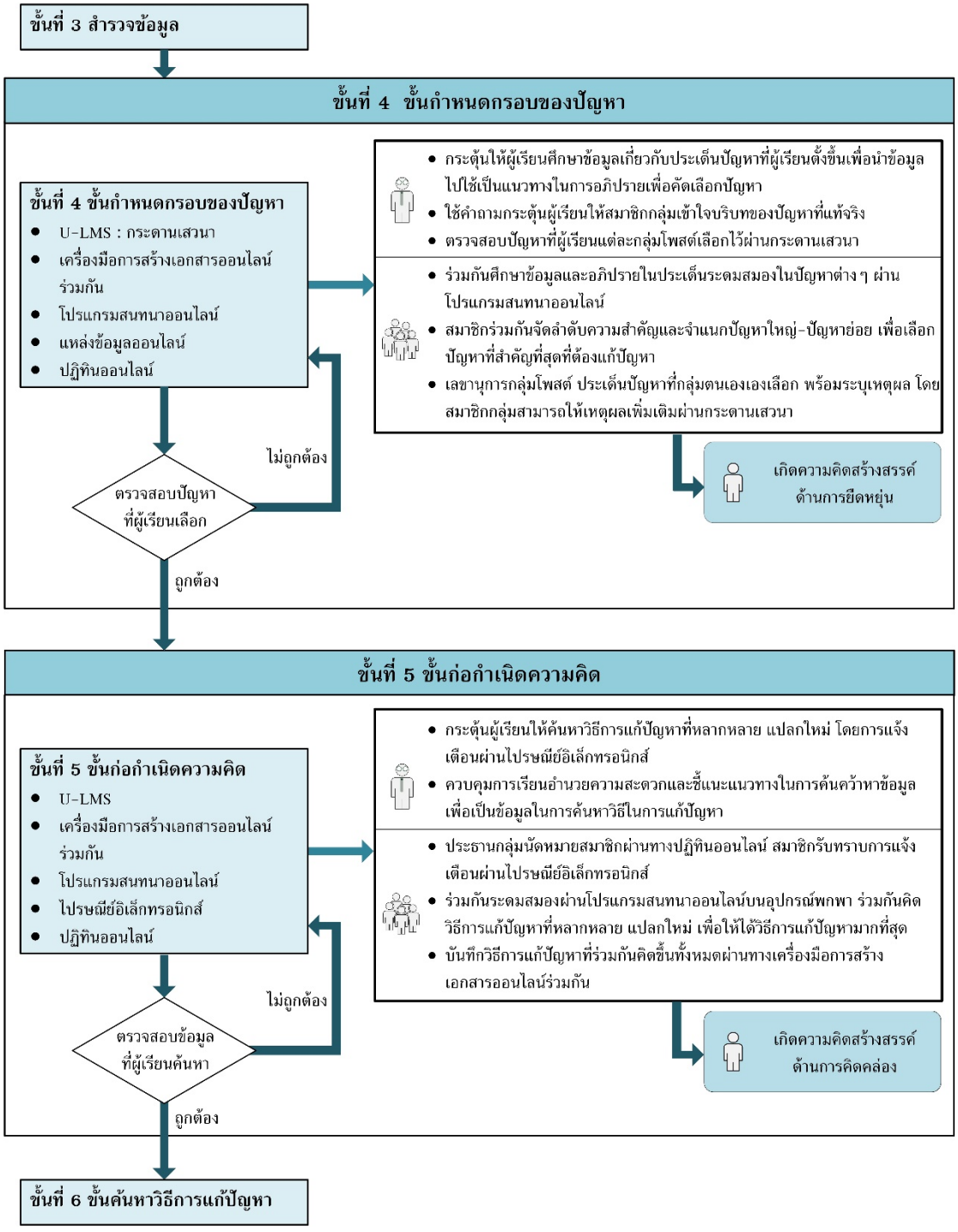


ภาพที่ 5-3 กระบวนการเรียนการสอนขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

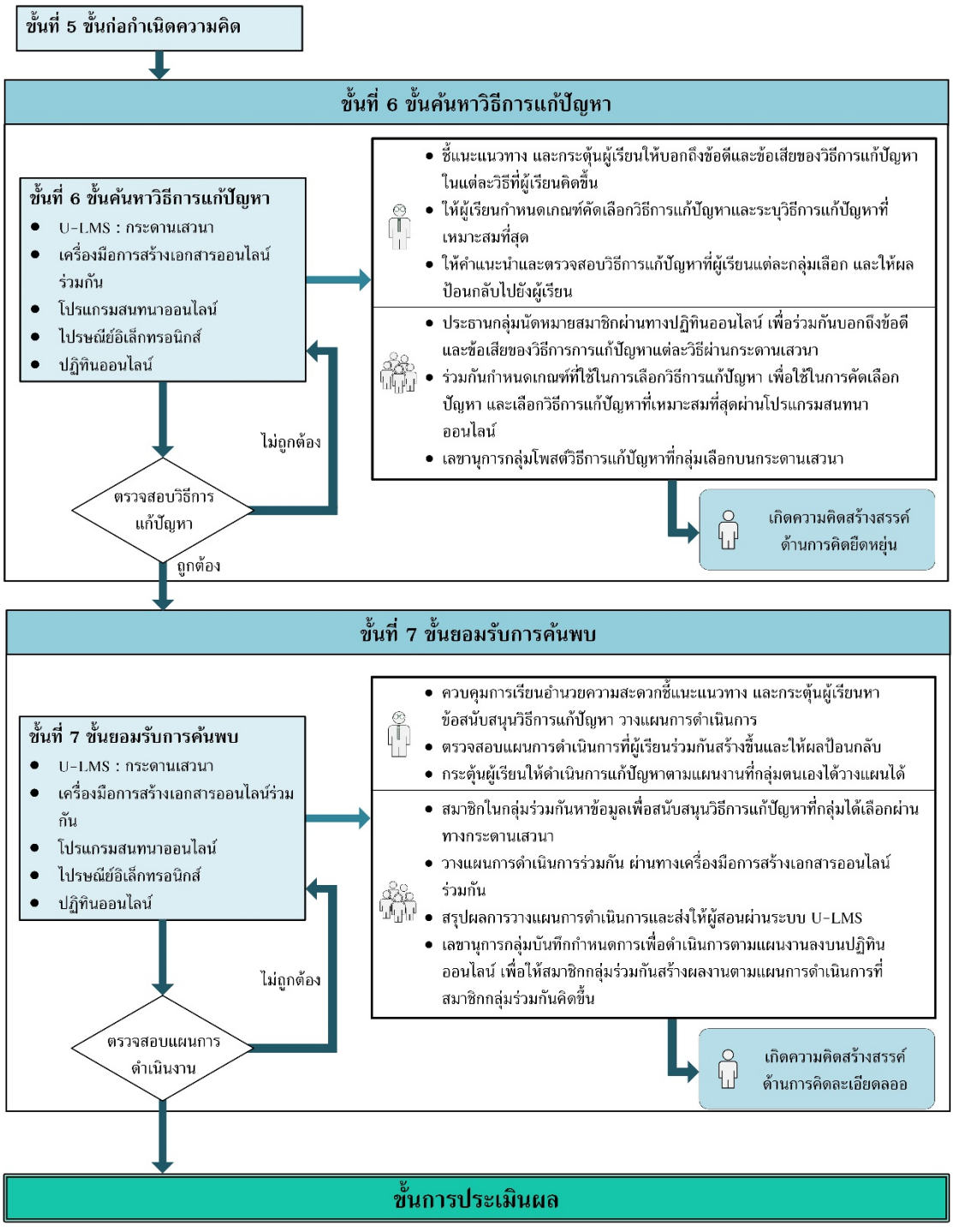
กระบวนการเรียนการสอนขั้นการจัดการเรียนการสอน



ภาพที่ 5-4 กระบวนการเรียนการสอนขั้นการจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

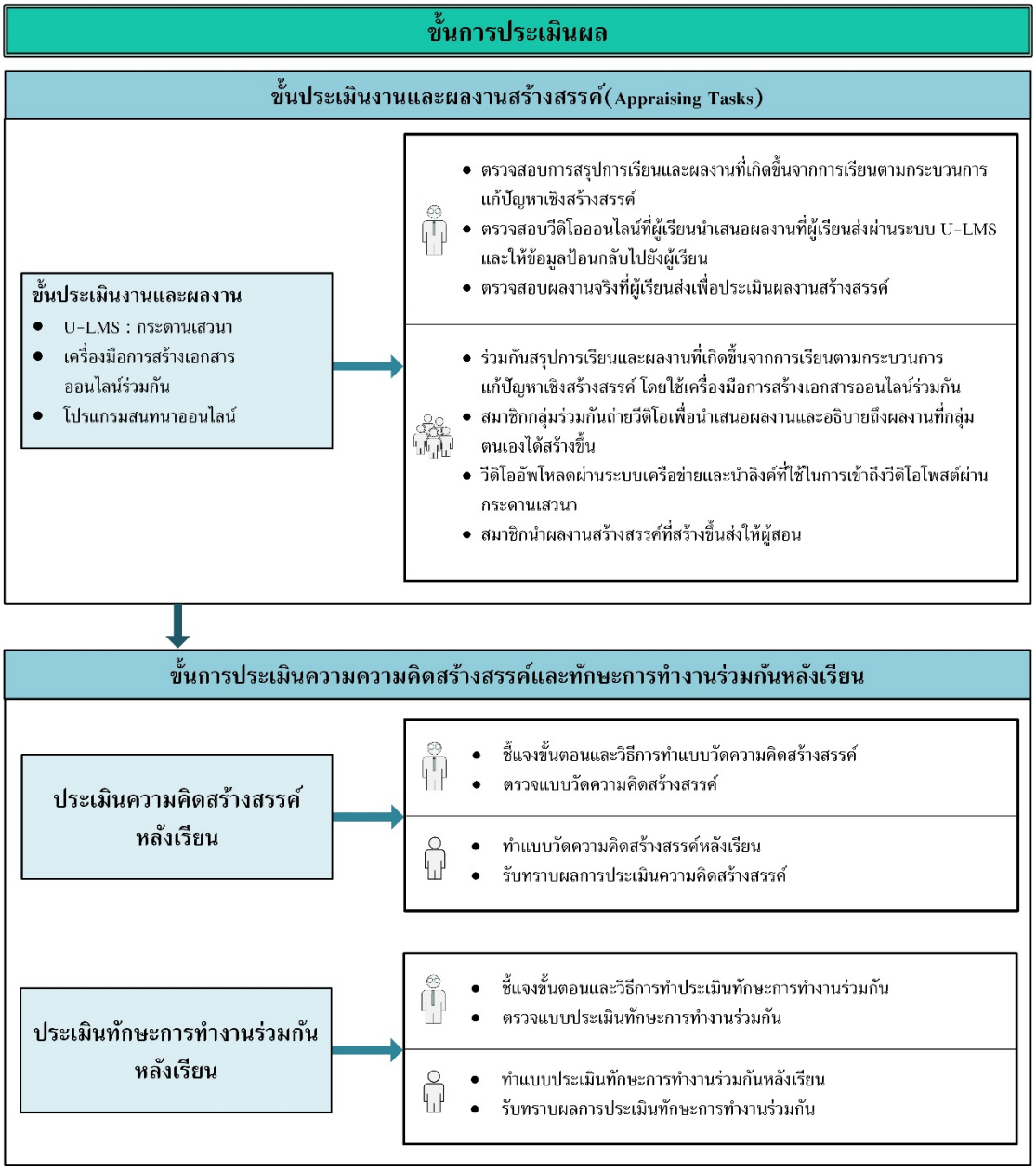

ขั้นที่ 3 สำรวจข้อมูล
ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา
ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา
U-LMS : กระดานเสวนา
เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน
โปรแกรมสนทนาออนไลน์
แหล่งข้อมูลออนไลน์
ปฏิทินออนไลน์
กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนตั้งขึ้นเพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหา
ใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้สมาชิกกลุ่มเข้าใจบริบทของปัญหาที่แท้จริง
ตรวจสอบปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มโพสต์เลือกไว้ผ่านกระดานเสวนา
ร่วมกันศึกษาข้อมูลและอภิปรายในประเด็นระดมสมองในปัญหาต่าง ๆ ผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์
สมาชิกร่วมกันจัดลำดับความสำคัญและจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เพื่อเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ปัญหา
เลขานุการกลุ่มโพสต์ ประเด็นปัญหาที่กลุ่มตนเองเลือก พร้อมระบุเหตุผล โดยสมาชิกกลุ่มสามารถให้เหตุผลเพิ่มเติมผ่านกระดานเสวนา
เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการยืดหยุ่น
ตรวจสอบปัญหาที่ผู้เรียนเลือก
ไม่ถูกต้อง
ถูกต้อง
ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด
ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด
U-LMS
เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน
โปรแกรมสนทนาออนไลน์
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
ปฏิทินออนไลน์
กระตุ้นผู้เรียนให้ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ โดยการแจ้งเตือนผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
ควบคุมการเรียนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลในการค้นหาวิธีในการแก้ปัญหา
ประธานกลุ่มนัดหมายสมาชิกผ่านทางปฏิทินออนไลน์ สมาชิกรับทราบการแจ้งเตือนผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
ร่วมกันระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา ร่วมกันคิดวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหามากที่สุด
บันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่ร่วมกันคิดขึ้นทั้งหมดผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน
เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง
ตรวจสอบข้อมูลที่ผู้เรียนค้นหา
ไม่ถูกต้อง
ถูกต้อง
ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา

ภาพที่ 5-4 (ต่อ)


ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด
ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา
U-LMS : กระดานเสวนา
เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน
โปรแกรมสนทนาออนไลน์
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
ปฏิทินออนไลน์
ชี้แนะแนวทาง และกระตุ้นผู้เรียนให้บอกถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาในแต่ละวิธีที่ผู้เรียนคิดขึ้น
ให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาและระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด
ให้คำแนะนำและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือก และให้ผลป้อนกลับไปยังผู้เรียน
ประธานกลุ่มนัดหมายสมาชิกผ่านทางปฏิทินออนไลน์ เพื่อร่วมกันบอกถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการการแก้ปัญหาแต่ละวิธีผ่านกระดานเสวนา
ร่วมกันกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา เพื่อใช้ในการคัดเลือกปัญหา และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์
เลขานุการกลุ่มโพสต์วิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือกบนกระดานเสวนา
เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดยืดหยุ่น
ไม่ถูกต้อง
ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา
ถูกต้อง
ขั้นที่ 7 ขั้นยอมรับการค้นพบ
ขั้นที่ 7 ขั้นยอมรับการค้นพบ
U-LMS : กระดานเสวนา
เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน
โปรแกรมสนทนาออนไลน์
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
ปฏิทินออนไลน์
ควบคุมการเรียนอำนวยความสะดวกชี้แนะแนวทาง และกระตุ้นผู้เรียนหาข้อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา วางแผนการดำเนินการ
ตรวจสอบแผนการดำเนินการที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างขึ้นและให้ผลป้อนกลับ
กระตุ้นผู้เรียนให้ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนงานที่กลุ่มตนเองได้วางแผนได้
สมาชิกในกลุ่มร่วมกันหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มได้เลือกผ่านทางกระดานเสวนา
วางแผนการดำเนินการร่วมกัน ผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน
สรุปผลการวางแผนการดำเนินการและส่งให้ผู้สอนผ่านระบบ U-LMS
เลขานุการกลุ่มบันทึกกำหนดการเพื่อดำเนินการตามแผนงานลงบนปฏิทินออนไลน์ เพื่อให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันสร้างผลงานตามแผนการดำเนินการที่สมาชิกกลุ่มร่วมกันคิดขึ้น
เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดละเอียดลออ
ไม่ถูกต้อง
ตรวจสอบแผนการดำเนินงาน
ขั้นการประเมินผล

ภาพที่ 5-4 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอนขั้นการประเมินผล



ภาพที่ 5-5 กระบวนการเรียนการสอนขั้นประเมินผลตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5.3 การนำระบบไปใช้

ในการนำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะ

การทำงานร่วมกัน ควรมีการประชุม ชี้แจง เกี่ยวกับวิธีการและระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ และควรชี้ให้คณาจารย์ นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีการและระบบฯ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ ต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (ULE) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยในการนำระบบไปใช้จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมดังต่อไปนี้

5.3.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาในการเรียนและทำกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งผู้สอนจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือใช้กลุ่มผู้เรียนที่มีอุปกรณ์พกพาที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยผู้เรียนต้องมีทักษะด้านการเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐานเพื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการสอน

5.3.2 การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เนื่องจากว่าผู้เรียนจะต้องสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ดังนั้นอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียนใช้งานจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา ซึ่งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตควรเป็นการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตไม่ต่ำกว่า 512 กิโลบิต เช่น การเชื่อมต่อผ่านไวไฟ หรือการเชื่อมต่อผ่าน 3G

5.3.3 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ(U-LMS) ในการนำระบบการสอนไปใช้ต้องมีการติดตั้งระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนฯ บนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซึ่งระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพจะสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่หลากหลายและมีการปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้งาน โดยสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ ที่สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เผยแพร่ได้อย่างรวดเร็ว สามารถเข้าถึงได้ไม่จำกัดทั้งระยะเวลา สถานที่อุปกรณ์ โดยระบบบริหารจัดการเรียนรู้จะต้องมีการพัฒนาระบบให้สามารถมีการแจ้งเตือนบริบทผู้เรียน ทำหน้าที่ตรวจจับสภาพแวดล้อมตามบริบทของผู้เรียน มีการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนเมื่อมีกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอนหรือของกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับทราบว่ามีกิจกรรมการเรียนการสอนใดเกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มมีการทำกิจกรรมอะไร ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมได้ทันทีที่มีการแจ้งเตือนจากระบบ

5.4 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีการพัฒนาแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นดังนี้

ตารางที่ 5-1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการปฐมนิเทศ

ขั้นที่ 1.1 ขั้นการปฐมนิเทศ			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. รับฟังคำแนะนำเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2. รับฟังคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน 3. ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ วิธีการ และกิจกรรมการเรียนการสอน	1. ชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2. แนะนำเกี่ยวกับระบบการจัดการเรียนรู้ วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน การส่งงาน การตรวจงาน การแจ้งเตือน การแจ้งผลป้อนกลับ การวัดและประเมินผล	- คู่มือผู้เรียนสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	- ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพ แวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ
ขั้นที่ 1.2 ขั้นการลงทะเบียนเรียนและฝึกปฏิบัติ			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ลงทะเบียนเรียนผ่านระบบการเรียนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงฯ(U-LMS) 2. ฝึกปฏิบัติการใช้งานระบบ U-LMS การร่วมกิจกรรมการเรียนผ่านระบบ การใช้เครื่องมือการเรียนรู้ผ่านระบบโดยใช้อุปกรณ์พกพา 3. ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับระบบ U-LMS	1. แนะนำวิธีการลงทะเบียนผ่านระบบ U-LMS 2. สาธิตการใช้งานระบบ U-LMS การร่วมกิจกรรมการเรียนผ่านระบบ การใช้เครื่องมือการเรียนรู้ผ่านระบบโดยใช้อุปกรณ์พกพา	- การสาธิต - การฝึกปฏิบัติ - ระบบ U-LMS - คู่มือผู้เรียนสำหรับระบบการจัดเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ	- ผู้เรียนสามารถใช้ระบบ U-LMS ผ่านอุปกรณ์พกพา - เร้าความสนใจของผู้เรียนใจการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและการทำกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 5-1 (ต่อ)

ขั้นที่ 1.3 ขั้นการจัดกลุ่มผู้เรียน			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. แบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คนตามความสมัครใจ 2. ตั้งชื่อกลุ่ม กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม เลือกประธานกลุ่ม และเลือกเลขานุการกลุ่ม 3. เลขานุการกลุ่มโพสชื่อกลุ่ม รายชื่อสมาชิกและหน้าที่ความรับผิดชอบที่กระดานสนทนาในระบบ U-LMS 4. เลขานุการกลุ่มสร้างกลุ่มสนทนาออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา	1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน ตามความสมัครใจของผู้เรียน 2. ให้ผู้เรียนตั้งชื่อกลุ่ม กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม 3. ให้ผู้เรียนโพสชื่อกลุ่ม รายชื่อสมาชิกและหน้าที่ความรับผิดชอบที่กระดานเสวนาในระบบ U-LMS 4. ให้ผู้เรียนสร้างกลุ่มสนทนาออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์พกพา	- แบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสมัครใจ - ระบบ U-LMS - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา	- กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกัน - ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของกลุ่มเพื่อฝึกการแสดงออกในการเรียน

ตารางที่ 5-2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน 2. ซักถามในกรณีเกิดปัญหา 3. รับทราบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ โดยการแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์พกพา	1. ชี้แจงขั้นตอนและวิธีการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 2. ให้คำแนะนำการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ในกรณีที่ผู้เรียนเกิดปัญหา 3. ตรวจแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 4. แจ้งผลการประเมินแก่ผู้เรียน	- ระบบ U-LMS - แบบวัดความคิดสร้างสรรค์	- ผู้สอนทราบระดับความคิดสร้างสรรค์เพื่อกำหนดแนวทางในการสอน - ผู้เรียนทราบระดับความคิดสร้างสรรค์เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

ตารางที่ 5-3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาเนื้อหา			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. รับการแจ้งเตือนผ่านอีเมล์เพื่อเข้าศึกษาเนื้อหาผ่านอุปกรณ์พกพา 2. ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ U-LMS ผ่านอุปกรณ์พกพา 3. ทำการศึกษาเนื้อหาตามที่ผู้สอนกำหนดจากสื่อมัลติมีเดียโดยการเรียนด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์พกพาตามเวลาที่กำหนด 4. ถามปัญหาหรือข้อสงสัยในการเรียนผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา และกระดานเสวนา	1. กำหนดวันให้ผู้เรียนเข้าศึกษาเนื้อหาผ่านทางปฏิทินออนไลน์ 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบเพื่อศึกษาเนื้อหา โดยระบบจะมีการแจ้งเตือนผ่านอีเมล์ ไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน 3. นำเสนอบทเรียนผ่านสื่อมัลติมีเดียและยกกรณีตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น 4. ควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียน 5. ตรวจสอบเส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียนและระยะเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน เพื่อแก้ปัญหาในการเรียน	- การเรียนด้วยบทเรียนผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - ปฏิทินออนไลน์ (Online Calendar) - กระดานเสวนา	- ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหน่วยการเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ในช่วงกิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 5-4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างโอกาส

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างโอกาส(Constructing opportunities)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. รับการแจ้งเตือนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับประเด็นที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้นผ่านอุปกรณ์พกพา	1. กำหนดประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ผู้เรียนได้ศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสร้างโอกาสในการค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนด	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา	- ผู้เรียนสามารถร่วมกันค้นหาปัญหาที่หลากหลาย - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกันในการแสดงความคิดเห็นเพื่อฝึกการคิด

ตารางที่ 5-4 (ต่อ)

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างโอกาส(Constructing opportunities)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นที่ผู้สอนกำหนดขึ้น 3. ประธานกลุ่มนัดหมายสมาชิกกลุ่มผ่านทางปฏิทินออนไลน์ เพื่อร่วมกันอภิปรายกลุ่มย่อย และร่วมกันค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ผู้สอนกำหนด 4. สมาชิกกลุ่มรับทราบการแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์พกพา สมาชิกในกลุ่มเข้าสู่โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพาเพื่อร่วมกันค้นหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ผู้สอนกำหนด 5. สมาชิกในร่วมกันบันทึกปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ผู้สอนกำหนดขึ้นทั้งหมดผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน 6. ประธานกลุ่มทำหน้าที่ควบคุมสมาชิกให้สมาชิกทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็น 7. เลขานุการกลุ่มโพสปัญหาทั้งหมดที่กลุ่มร่วมกันคิดขึ้นผ่านกระดานเสวนา	2. กำหนดวันให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมผ่านทางปฏิทินออนไลน์ 3. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาตามประเด็นที่กำหนดขึ้นและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม 4. ตรวจสอบประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนได้โพสไว้ผ่านทางกระดานสนทนา	- โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - ปฏิทินออนไลน์ (Online Calendar) - แหล่งข้อมูลออนไลน์ (Online Resources)	และการแสดงออกในการเรียน - ผู้เรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดริเริ่ม

ตารางที่ 5-5 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจข้อมูล

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจข้อมูล (Exploring Data)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ประธานกลุ่มกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันหาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ร่วมกันคิดขึ้น โดยสมาชิกจะร่วมกันตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่กลุ่มคิดขึ้น ผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา 2. ร่วมกันหาข้อมูลในแต่ละประเด็นปัญหาที่ร่วมกันคิดขึ้นผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน ประธานกลุ่มทำหน้าที่ควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และหาข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน โดยในระหว่างการหาข้อมูลสมาชิกในกลุ่มจะพูดคุยเพื่อปรึกษางานร่วมกันผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา 3. สมาชิกกลุ่มร่วมกันสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละปัญหา เพื่อให้สมาชิกได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพิจารณาเลือก	1. กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันหาข้อมูลและพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกันประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนได้ตั้งขึ้น โดยผู้สอนจะตั้งคำถามว่าอะไร ที่ไหน อย่างไร เพื่อรวบรวมคำตอบให้ได้มากที่สุด 2. ตรวจสอบข้อมูลที่ผู้เรียนค้นหาและให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนได้ข้อมูลมากที่สุดและสามารถนำไปใช้ในการพิจารณาเลือกปัญหาต่อไป 3. ตอบข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยที่ผู้เรียนได้โพสไว้ในกระดานเสวนา	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา ปฏิทินออนไลน์(Online Calendar) - แหล่งข้อมูลออนไลน์ (Online Resources) - เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน (Google document)	- ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่คิดขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด ผู้เรียนมีส่วนร่วมกันในการแสดงความคิดเห็นเพื่อฝึกการคิดและการแสดงออกในการเรียน - ผู้เรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง

ตารางที่ 5-5 (ต่อ)

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจข้อมูล (Exploring Data)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
ปัญหาที่สำคัญที่สุดในขั้นต่อไป 4. เลขานุการกลุ่มโพสข้อมูลที่สรุปในแต่ละปัญหาผ่านทางกระดานสนทนา			

ตารางที่ 5-6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา (Framing Problem)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนตั้งขึ้นเพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด 2. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายระดมสมองผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อร่วมกันพิจารณาประเด็นปัญหาตามข้อมูลที่ได้ศึกษา 3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันจัดลำดับความสำคัญและจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อยผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน	1. กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนตั้งขึ้นเพื่อนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการอภิปรายเพื่อคัดเลือกปัญหา 2. ใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้สมาชิกกลุ่มเข้าใจบริบทของปัญหาที่แท้จริง เพื่อให้สามารถไปใช้คัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด 3. ตรวจสอบปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มโพสเลือกไว้ผ่านกระดานเสวนา และให้ผลป้อนกลับไปยังผู้เรียน	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - แหล่งข้อมูลออนไลน์ (Online Resources) - เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน (Google document)	- ผู้เรียนสามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหา เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดพร้อมระบุเหตุผล - ผู้เรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดยืดหยุ่น

ตารางที่ 5-6 (ต่อ)

ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดกรอบของปัญหา (Framing Problem)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
เพื่อเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ปัญหา 4. เลขานุการกลุ่มโพสประเด็นปัญหาที่กลุ่มตนเองเลือก พร้อมระบุเหตุผล โดยสมาชิกกลุ่มสามารถให้เหตุผลเพิ่มเติมผ่านกระดานเสวนา			

ตารางที่ 5-7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด

ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ประธานกลุ่มนัดหมายสมาชิกผ่านทางปฏิทินออนไลน์ สมาชิกรับทราบการแจ้งเตือนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 2. สมาชิกในกลุ่มประชุมกลุ่มผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อทำความเข้าใจแนวทางในการหาข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหา 3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา เพื่อร่วมกันคิด	1. ควบคุมการเรียนอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางในการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลในการค้นหาวิธีในการแก้ปัญหา 2. กระตุ้นผู้เรียนให้ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ โดยการแจ้งเตือนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 3. ให้คำแนะนำและเสริมกำลังใจในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - แหล่งข้อมูลออนไลน์ (Online Resources) - เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน (Google document)	- ผู้เรียนสามารถร่วมกันค้นหาปัญหาที่หลากหลาย และแปลกใหม่ - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกันในการแสดงความคิดเห็นเพื่อฝึกการคิดและการแสดงออกในการเรียน - ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันกับสมาชิกกลุ่มเพื่อสร้างผลงานร่วมกัน - ผู้เรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง

ตารางที่ 5-7 (ต่อ)

ขั้นที่ 5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด (Generating Ideas)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ โดยจะต้องร่วมกันระดมสมองเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหามากที่สุด 4. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่ร่วมกันคิดขึ้นทั้งหมดผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน			

ตารางที่ 5-8 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution finding)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ประธานกลุ่มนัดหมายสมาชิกผ่านทางปฏิทินออนไลน์ สมาชิกรับทราบการแจ้งเตือนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 2. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันบอกถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการการแก้ปัญหาแต่ละวิธีผ่านกระดานเสวนา โดยในระหว่างการระดมสมองสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันบันทึกข้อมูลผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน	1. ชี้แนะแนวทาง และกระตุ้นผู้เรียนให้บอกถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาในแต่ละวิธีที่ผู้เรียนคิดขึ้น 2. ให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาและระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด 3. ให้คำแนะนำและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือก และให้ผลป้อนกลับไปยังผู้เรียน	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - แหล่งข้อมูลออนไลน์ (Online Resources)	- ผู้เรียนสามารถบอกถึงข้อดีและข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธี - ผู้เรียนสามารถตั้งเกณฑ์ในการเลือกปัญหาที่มีความเหมาะสมที่สุด - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกันในการแสดงความคิดเห็นเพื่อฝึกการคิดและการแสดงออกในการเรียน - ผู้เรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดยืดหยุ่น

ตารางที่ 5-8 (ต่อ)

ขั้นที่ 6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution finding)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
3. สมาชิกร่วมกันกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อใช้ในการคัดเลือกปัญหา และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา 4. เลขานุการกลุ่มโพสวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือกบนกระดานเสวนา			

ตารางที่ 5-9 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ขั้นที่ 7 ขั้นยอมรับการค้นพบ

ขั้นที่ 7 ขั้นยอมรับการค้นพบ (Acceptance finding)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันหาข้อเพื่อหาข้อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มได้เลือกผ่านทางกระดานเสวนา 2. สมาชิกกลุ่มวางแผนการดำเนินการร่วมกัน ผ่านทางเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน โดยประธานกลุ่มเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องวางแผนและคอยควบคุมให้สมาชิกร่วมกันวางแผนในการทำงานเพื่อเป็น	1. ควบคุมการเรียนอำนวยความสะดวก ชี้แนะแนวทาง และกระตุ้นผู้เรียนหาข้อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหา วางแผนการดำเนินการร่วมกัน 2. ตรวจสอบแผนการดำเนินการที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างขึ้นและให้ผลป้อนกลับ 3. กระตุ้นผู้เรียนให้ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนงานที่กลุ่มตนเองได้วางแผนได้	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - แหล่งข้อมูลออนไลน์ (Online Resources) - เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน (Google document)	- ผู้เรียนสามารถร่วมกันหาข้อสนับสนุน เพื่อให้วิธีการแก้ปัญหาเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม - ผู้เรียนสามารถวางแผนการดำเนินการร่วมกันเพื่อเป็นการสนับสนุนวิธีการที่กลุ่มได้เลือกว่าสามารถดำเนินการได้จริง - ผู้เรียนมีส่วนร่วมกันในการแสดงความคิดเห็นเพื่อฝึกการคิดและการแสดงออกในการเรียน

ตารางที่ 5-9 (ต่อ)

ขั้นที่ 7 ขั้นยอมรับการค้นพบ (Acceptance finding)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
การสนับสนุนวิธีการที่กลุ่มได้เลือกว่าสามารถดำเนินการได้จริง 3. สรุปผลการวางแผนการดำเนินการและส่งให้ผู้สอนผ่านระบบ U-LMS 4. เลขานุการกลุ่มบันทึกกำหนดการเพื่อดำเนินการตามแผนงานลงบนปฏิทินออนไลน์เพื่อให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันสร้างผลงานตามแผนการดำเนินการที่สมาชิกกลุ่มร่วมกันคิดขึ้น			- ผู้เรียนสามารถเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดละเอียดลออ

ตารางที่ 5-10 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการประเมินผล ขั้นการประเมินงานและผลงานสร้างสรรค์

ขั้นที่ 1 ขั้นการประเมินงานและผลงานสร้างสรรค์ (Appraising tasks)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. สมาชิกกลุ่มร่วมกันสรุปการเรียนและผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. สมาชิกกลุ่มร่วมกันถ่ายวีดิโอเพื่อนำเสนอผลงานและอธิบายถึงผลงานที่กลุ่มตนเองได้สร้างขึ้น 3. สมาชิกนำวีดิโออัพโหลดผ่านระบบเครือข่ายและนำลิงค์ที่ใช้	1. ตรวจสอบการสรุปการเรียนและผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พร้อมให้คะแนน 2. ตรวจสอบวีดิโอออนไลน์ที่ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ผู้เรียนส่งผ่านระบบ U-LMS และให้ข้อมูลป้อนกลับไปยังผู้เรียน	- การเรียนออนไลน์ผ่านอุปกรณ์พกพา - ระบบ U-LMS - U-LMS กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์พกพา - วีดิโอออนไลน์ (Video Online)	- ผู้เรียนสามารถจัดลำดับความคิดเพื่อสรุปการเรียนและผลงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ - ผู้เรียนสามารถทบทวนกระบวนการต่างๆ ที่ได้ศึกษาและปฏิบัติให้มีความชัดเจนและแม่นยำยิ่งขึ้น - ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานเพื่อแก้ปัญหาตามแผนงานที่ได้

ตารางที่ 5-10 (ต่อ)

ขั้นที่ 1 ขั้นการประเมินงานและผลงานสร้างสรรค์ (Appraising tasks)			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
ในการเข้าถึงวีดิโอโพส ผ่านกระดานเสวนา 4. สมาชิกนำผลงานสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นจริงตามแผนการดำเนินงานส่งให้ผู้สอน	3. ตรวจสอบผลงานสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนส่งเพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์		วางแผนไว้ - ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานสร้างสรรค์ของกลุ่มตนเองได้

ตารางที่ 5-11 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการประเมินผล ขั้นการประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียน			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ทำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน 2. ซักถามในกรณีเกิดปัญหา 3. รับทราบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยการแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์พกพา	1. ชี้แจงขั้นตอนและวิธีการทำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 2. ให้คำแนะนำการทำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในกรณีที่ผู้เรียนเกิดปัญหา 3. ตรวจแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน 4. แจ้งผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันแก่ผู้เรียน	- ระบบ U-LMS - แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ - แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน	- ผู้สอนทราบพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ตามระบบการสอน ผู้เรียนทราบพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานของตนเอง

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะในการวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันครั้งนี้ ผู้วิจัยขอสรุปสาระสำคัญของการวิจัยและนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีประสิทธิภาพตามผลสรุปดังนี้

6.1.1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ของระบบ (2) บทบาทผู้เรียน (3) บทบาทผู้สอน และ (4) สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Process) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ (1.1) ขั้นการปฐมนิเทศ (1.2) ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ (1.3) ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน และ (1.4) ขั้นวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

2. ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ (2.1) ขั้นศึกษาเนื้อหา (2.2) ขั้นสร้างโอกาส (2.3) ขั้นสำรวจข้อมูล (2.4) ขั้นกำหนดกรอบปัญหา (2.5) ขั้นก่อกำเนิดความคิด (2.6) ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา และ (2.7) ขั้นยอมรับการค้นพบ

3. ขั้นการประเมิน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ (3.1) ขั้นการประเมินงานและผลงาน และ (3.2) ขั้นการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน

องค์ประกอบที่ 3 การควบคุม (Control) ประกอบด้วย (1) การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน และ (2) การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน

องค์ประกอบที่ 4 ผลผลิต (Output) ประกอบด้วย (1) การประเมินความคิดสร้างสรรค์ และ (2) การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

องค์ประกอบที่ 5 ผลป้อนกลับ (Feedback) ประกอบด้วย (1) คะแนนความคิดสร้างสรรค์ และ (2) คะแนนทักษะการทำงานร่วมกัน

6.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่านประเมินความเหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้ ผลการประเมินพบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเห็นสอดคล้องกันว่าระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.83, S.D.= 0.39)

6.1.3 ผลการประเมินพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้สอน ส่วนของผู้เรียน และส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้ทรงเชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ ใน 2 ด้าน ผลการประเมินพบว่าด้านเนื้อหามีความคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.63, S.D.=0.44) และด้านการออกแบบกาเรียนการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.53, S.D.= 0.51) และผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.69, S.D.= 0.34) สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุดในทุกด้าน สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

6.1.4 ผลการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ มีดังนี้

6.1.4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน($\overline{X}$ = 114.89, S.D.= 16.64) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 84.93, S.D.= 18.35) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนแยกเป็นรายด้าน พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ย

ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังทดลองในด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมุติฐานข้อที่ 2 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.4.2 ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ซึ่งเป็นการประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลงานที่ผู้เรียนผลิตขึ้นมีคุณภาพการสร้างสรรค์อยู่ในระดับ สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีผลงานสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

6.1.4.3 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ซึ่งเป็นการประเมินจากผู้เรียนประเมินตนเอง สมาชิกกลุ่มประเมิน และผู้สอนประเมิน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมาก

6.1.4.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าเท่ากับ 0.71 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กันสูงมากในทางบวก กล่าวคือ ถ้าคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นคะแนนทักษะการทำงานก็จะสูงขึ้นด้วย หรือถ้าทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก็จะสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 5 ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เรียนตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความสัมพันธ์กับทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เรียนตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.4.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ พบว่า หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างเรียนตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการ

แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D.= 0.66) สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 6 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมาก

6.1.5 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.86, S.D.= 0.31) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.87, S.D.= 0.30) รองมาได้แก่ ด้านรายละเอียดของระบบและด้านองค์ประกอบของระบบตามลำดับ สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 7 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมาก

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันครั้งนี้ จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาและการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอน รวมถึงข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ มีประเด็นหลักที่นำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

6.2.1 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันพัฒนาขึ้นตามหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ แล้วนำแนวคิด และทฤษฎีดังกล่าวมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้างแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ทำให้เกิดองค์ประกอบ ขั้นตอน จุดประสงค์ของระบบการเรียนการสอนขึ้น จึงส่งผลให้ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นจึงสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

6.2.1.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบหลักตามแนวคิดวิธีระบบ (Systematic Approach) ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการจัดการเรียนการสอน

การควบคุม ผลผลิต และผลป้อนกลับ โดยการพัฒนาระบบการสอนตามแนวคิดเชิงระบบเป็นวิธีการที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละส่วนเพื่อให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งองค์ประกอบแต่ละส่วนจะมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน โดยเริ่มต้นด้วยปัจจัยนำเข้า ซึ่งจะมีการกำหนดว่าในการจัดการเรียนการสอนตามระบบจะประสบผลสำเร็จจำเป็นต้องการมีกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน และสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบภควันตภาพ ต่อจากนั้นจะเป็นองค์ประกอบในส่วนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนของการเรียนตามระบบซึ่งประกอบด้วยขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ขั้นการจัดการเรียนการสอน และขั้นประเมินผล ซึ่งในระหว่างกระบวนการจัดการเรียนการสอนจะมีการควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนและสามารถสร้างผลงานตามที่ผู้สอนกำหนดขึ้นได้ เมื่อผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในทุกขั้นตอนแล้วได้จะมีการประเมินผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นการประเมินความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยเมื่อจบกระบวนการในทุกขั้นตอนแล้วจะมีการให้ผลป้อนกลับโดยผู้สอนและผู้เรียนไปยังปัจจัยนำเข้า กระบวนการจัดการเรียนการสอน และผลผลิต เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงให้ระบบการเรียนการสอนมีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Edmonds et al. (1994) และ Bandhana (2010) กล่าวคือ เป็นแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนระบบใหม่บนพื้นฐานของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ปัญญานิยม และสร้างสรรค์นิยม สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการออกระบบการเรียนการสอนได้ โดยองค์ประกอบที่สามารถใช้ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ผลป้อนกลับ และการควบคุม นอกจากนี้ ทิศนา (2550) ยังกล่าวว่าระบบการเรียนการสอนในแง่ของการคิดเชิงระบบ ซึ่งหมายถึงการคิดหรือการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ โดยใช้วิธีเชิงระบบ คือ การจัดระบบโดยการใช้กรอบความคิดของระบบที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) กลไกควบคุม (Control) ผลผลิต (Product) และข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ระบบการสอนจึงประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ๆ ที่สัมพันธ์กันเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6.2.1.2 การจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เป็นการจัดการเรียนการสอนในระบบของสื่อดิจิตอล ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีการเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายในการเข้าถึงระบบการเรียนการสอน จึงทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเรียน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีระบบการติดต่อสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน หรือติดต่อกับผู้เรียนคนอื่น ๆ และการเรียนรู้จะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ตามบริบทของผู้เรียน มีการแจ้งเตือนการเรียนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนเพื่อให้สามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ Yahya et al. (2010) และ

Junqi et al.(2010) ซึ่งกำหนดคุณลักษณะของการเรียนแบบภควันตภาพว่าข้อมูลในระบบมีความคงทน ถาวร ความสามารถในการเข้าถึงได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนต้องการ มีความรวดเร็วในการแสดงผล มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และมีสภาพแวดล้อมที่สามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์จริงหรือบริบทของผู้เรียน ผู้สอนต้องให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับผู้เรียน

ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์(Constructivism) (Jones & Jo, 2004) ซึ่งการใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในการออกแบบการศึกษาจะช่วยเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ของผู้เรียนเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี (Jacobs, 1999) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งการเรียนระบบนี้จะช่วยผู้เรียนจะสร้างความรู้และหาความรู้ได้ด้วยตัวเอง (Junqi et al., 2010) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ อยากที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนสามารถที่จะเข้าถึงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนได้ทุกที่ ทุกเวลา จากอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน สามารถสนับสนุนการทำงานกลุ่มและการทำงานร่วมกันและระบบยังมีการแจ้งเตือนการเรียนและการทำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Alvaro et.al (2009) พบว่าการจัดการเรียนแบบภควันตภาพช่วยให้ผู้เรียนยอมรับถึงพฤติกรรมการของเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอน และช่วยให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจและยอมรับการตัดสินใจของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนมากขึ้น ในการเรียนแบบร่วมมือจะมีการใช้เทคโนโลยีใหม่เพื่อช่วยในการปรับระบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

6.2.1.3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ซึ่งเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ ความรู้ของผู้เรียนจากนั้นทำการค้นหาข้อมูลจากปัญหาที่กลุ่มตนเองร่วมกันคิดขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกปัญหาที่คิดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ควรแก้ปัญหา ซึ่งเมื่อคัดเลือกปัญหาที่กลุ่มตนเองต้องการแก้ไขแล้ว ผู้เรียนจะร่วมกันค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุดจากปัญหาของกลุ่มตนเอง และทำการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นผู้เรียนจะร่วมกันสรุปการเรียนและวางแผนการดำเนินการเพื่อเป็นพิสูจน์ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่คิดขึ้นสามารถดำเนินการได้จริง จะเห็นได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาความจริงฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง รวมทั้งกำหนดกระบวนการสอนซึ่งประกอบด้วยการตั้งประเด็นคำถาม การสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปข้อมูล การอภิปราย โต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่นทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถ สอดคล้องกับแนวคิดของ Osborn & Parnes (1966 cite in Alexander, 2007) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิง

สร้างสรรค์เป็นวิธีการค้นหาคำตอบของปัญหาต่าง ๆ ที่มีความสลับซับซ้อน และทำให้สามารถค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น

6.2.1.4 การจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยการสร้างชิ้นงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ซึ่งการนำหลักการของทีมเสมือนจริงมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนจะช่วยให้การทำงานที่สมาชิกอยู่คนละสถานที่ สามารถทำงานร่วมกัน ปฏิสัมพันธ์กัน และติดต่อสื่อสารกันโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่ โดยสมาชิกมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เพื่อให้สมาชิกร่วมมือกันดำเนินการ หรือแก้ปัญหาเพื่อให้งานหรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ ซึ่งในการทำงานร่วมกันสมาชิกในกลุ่มจะมีหน้าที่ของตนเองในการทำงานเพื่อให้งานของกลุ่มประสบความสำเร็จ โดยในการทำงานร่วมกันจะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้สมาชิกที่อยู่ในแต่ละสถานที่สามารถติดต่อสื่อสารกัน มีปฏิสัมพันธ์กันได้

6.2.2 ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ จากผลการวิเคราะห์ระดับความคิดสร้างสรรค์พบว่า ระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์โดยการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ในภาพรวมนักศึกษามีค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งคะแนนด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่นมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นในทุกด้าน แสดงให้เห็นว่าระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 7 ขั้นตอน เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดเอง ค้นหาปัญหาและหาคำตอบด้วยตนเอง มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาอย่างเต็มที่ เป็นการเปิดกว้างทางความคิด ผู้เรียนสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ไม่กำหนดว่าจะถูกหรือผิด ผู้เรียนจะกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น อยากมีส่วนร่วม โดยขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาปัญหา และเลือกปัญหาที่กลุ่มคิดว่ามีความสำคัญที่สุดที่จะต้องแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาที่ผู้สอนกำหนดขึ้นและผู้เรียนจะร่วมกันค้นหาปัญหาให้มากที่สุดจากประเด็นที่ผู้สอนกำหนด โดยผู้เรียนจะต้องร่วมกันหาข้อมูลในแต่ละประเด็นปัญหาและจำแนกปัญหาเป็นปัญหาใหญ่และปัญหาย่อย เพื่อใช้ในการคัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่กลุ่มร่วมกันคิด

ขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการจำแนกปัญหาเป็นปัญหาใหญ่และปัญหาย่อย จากนั้นผู้เรียนทำการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาจากปัญหาที่กลุ่มตนเองได้ร่วมกันคิดขึ้น ซึ่งจะเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายสร้างสรรค์ และทำการหาข้อมูลเพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด สำหรับวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือกสมาชิกจะร่วมกันวางแผนการดำเนินงานเพื่อสนับสนุนวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือกว่าสามารถดำเนินการได้จริง จะเห็นได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและค้นหาสิ่งใหม่จึงสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้ในด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ellison (1995) ที่ได้การวิจัยทดลองโดยนำกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการออกแบบการศึกษาระดับอุดมศึกษา ตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลจากการสอนทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนการปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น โดยมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องสูงที่สุด และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ นฤมล (2551) ที่พัฒนาแผนกิจกรรมโครงงานที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทักษะการงานกลุ่ม และคุณภาพผลงาน ซึ่งพบว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

การนำกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง โดยมีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันได้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน สามารถทำงานร่วมกันโดยใช้ระบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งผู้เรียนสามารถร่วมกันคิดและค้นหาคำตอบ ค้นหาความคิดใหม่ ๆ หลากหลายทิศทางที่ไม่ซ้ำใครโดยไม่ต้องกังวลว่าจะผิดหรือถูก ผู้เรียนมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยใช้กระบวนการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริงที่ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ทุกที่ ทุกเวลา เพื่อช่วยรวบรวมความคิด วิธีการแก้ปัญหาที่เน้นความแปลกใหม่แตกต่างจากที่มีอยู่ มีความหลากหลายและเหมาะสมกับสภาพปัญหา ผู้เรียนจะได้ใช้ทั้งประสบการณ์เดิมและความคิดสร้างสรรค์ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันคิดอย่างอิสระ เพื่อหาแนวทาง วิธีการแก้ไข การปรับปรุง เปลี่ยนแปลงความคิดตนเอง นำไปสู่การวิเคราะห์ ตัดสินใจ เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จึงทำให้เกิดการพัฒนาของความคิดสร้างสรรค์ขึ้นเพราะความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สามารพัฒนาได้ในทุกระดับอายุและทุกสาขาอาชีพ ถ้ามีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสม (ประภาวัลย์, 2543)

นอกจากนี้กิจกรรมส่วนใหญ่ในการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะเป็นการให้ผู้เรียนได้ระดมสมอง (Brain Storming) ผ่านเครื่องมือของระบบฯ เช่น การค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะร่วมกันแสดงความคิดเห็นกับประเด็นที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการะดมสมองจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแสดงความคิดเห็น มีการริเริ่ม การคิด

ต่อเนื่อง หรือปรับจากความคิดที่มีมาก่อน ซึ่งการระดมสมองเป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็น อภิปราย เสนอแนะ โดยความคิดของสมาชิกกลุ่มคนหนึ่งอาจเป็นความคิดต่อเนื่องของสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม การร่วมกันระดมสมองจะได้ความคิดที่หลากหลาย ซึ่งผู้สอน และหัวหน้ากลุ่มจะกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือเสนอแนะในประเด็นต่าง ๆ เพื่อให้ได้รับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเป็นจำนวนมาก ซึ่งเลขานุการกลุ่มจำทำหน้าที่บันทึกความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไว้ในระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ และนำผลจากการระดมสมองมาใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนในขั้นต่อไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ระวิวรรณ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษและความคิดสร้างสรรค์ พบว่า การใช้รูปภาพประกอบจะช่วยกระตุ้นความจำของผู้เรียน เพราะภาพแต่ละภาพสามารถสื่อความหมายได้ลึกและกว้าง ทำให้ได้ฝึกใช้สมองคิดประเด็นย่อยออกไปเรื่อย ๆ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาในการเข้าถึงระบบบริหารจัดการเรียนรู้ ซึ่งระบบจะมีเครื่องมือเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถเข้าทำกิจกรรมได้ตลอดเวลาที่ผู้เรียนต้องการ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็น อภิปราย หรือร่วมกิจกรรมกับกลุ่มได้ทันที แตกต่างจากการเรียนในระบบเดิมที่ผู้เรียนจะต้องเข้าชั้นเรียนเพื่อทำกิจกรรมตามวันเวลาที่กำหนดเท่านั้น โดยการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้ เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบบริบทการเรียน สามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียนได้ตลอดเวลา เมื่อผู้เรียนคิดคำตอบ หรือคิดวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าบันทึกหรือเข้าทำกิจกรรมได้ทันที หรือถ้าต้องการอภิปรายระดมความคิดก็สามารถที่จะอภิปรายกับสมาชิกได้ทันที ทำให้ความคิดของผู้เรียนไม่ถูกจำกัดจากสถานที่และเวลา จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen et al.(2009) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้บริบทผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยได้พัฒนาโปรแกรมบนพีดีเอและให้นักเรียนใช้พีดีเอในการเรียนการสอน นักเรียนสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาผ่านสื่อต่าง ๆ ผ่านพีดีเอได้จากสถานที่ใดก็ได้ในโรงเรียน สามารถที่จะอภิปรายกลุ่มกับเพื่อนสมาชิกหรือผู้สอนได้ ซึ่งการเรียนจึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้

6.2.3 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลงานสร้างสรรค์ พบว่า ผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนมีคุณภาพการสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี($\overline{X}$ = 2.39, S.D.= 0.40) เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลงานสร้างสรรค์รายด้านพบว่า มีผลการประเมินมีคุณภาพการสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี จำนวน 8 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน ด้านการยอมรับ ด้านการแก้ปัญหาตามลำดับ

ด้านการใช้ทรัพยากร ด้านความมีคุณค่าความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ ด้านกระบวนการพัฒนาผลงาน และด้านการนำไปใช้ แสดงให้เห็นว่าผลงานสร้างสรรค์ที่ผลิตขึ้นได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่า เนื่องจากผลงานมีการพัฒนาด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยในกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในขั้นตอนการยอมรับการค้นพบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องมีการวางแผนการดำเนินงานเพื่อให้การสร้างผลงานมีการออกแบบ วางแผน กำหนดเวลาการทำงาน ผู้รับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนได้ออกแบบเพื่อพัฒนาผลงานได้อย่างชัดเจนและครบถ้วน มีการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุด ตลอดจนมีความแข็งแรงทนทาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิวนิต (2555) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการที่จะต้องมีการให้ผู้เรียนได้ค้นหาทางเลือกและมีการบ่มเพาะความคิด โดยการสำรวจข้อมูล วางแผนในการออกแบบและพัฒนาผลงาน เพื่อจินตนาการในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่

6.2.4 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน พบว่า ผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมีคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.35, S.D.=0.48) และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทักษะการทำงานร่วมกันรายด้าน พบว่า มีผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน ได้แก่ ด้านเป้าหมายในการทำงาน ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน ด้านความเสมอภาคในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน และด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ตามลำดับ เนื่องจากในกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้มีการให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยผู้เรียนมีวัตถุประสงค์ในการทำงานร่วมกัน มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำงานของสมาชิกกลุ่ม ซึ่งผู้สอนจะมีการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันและสร้างผลงานผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันผ่านอุปกรณ์พกพาโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำงานได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การสนทนาออนไลน์ การอภิปรายกลุ่ม การระดมสมอง การวางแผนการทำงานร่วมกัน การทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ ปฏิทินออนไลน์ และการแจ้งเตือนบริบท ซึ่งเครื่องมือของระบบจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างผลงานของกลุ่ม มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีการสื่อสารระหว่างกันอย่างมีประสิทธิภาพให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกันในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Johnson et al. (2002) ที่ได้การวิจัยทดลองการพัฒนาการทำงานเป็นทีมและกระบวนการทำงานกลุ่มด้วยการทำงานแบบทีมเสมือนจริง พบว่า สามารถช่วยให้กลุ่มสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานของกลุ่มประสบสำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้แม้ว่าสมาชิกของกลุ่มจะอยู่คนละสถานที่ สมาชิกสามารถทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Brown, Huettner and Tanny (2007) ที่พบว่า เครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำงานร่วมกันในแบบทีมเสมือนจริง จะต้องเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนทำงาน

ร่วมกัน สามารถแบ่งปันและเผยแพร่ของมูลให้กับกลุ่ม นอกจากนี้จะต้องมีเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารและโต้ตอบกันได้ทันที เช่น การสนทนาออนไลน์

นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์พกพาโดยมีการแจ้งเตือนบริบทผู้เรียนยังสามารถที่จะช่วยสนับสนุนการทำงานร่วมกันของผู้เรียน เนื่องจากว่า ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถที่จะส่งเสริมการทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการแจ้งเตือนบริบทการเรียนเมื่อถึงเวลาการเรียนหรือทำกิจกรรมการเรียน ซึ่งระบบจะมีการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้นไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนและทำกิจกรรมตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดได้ และเมื่อผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมจะสามารถที่จะทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์(Google Document) ซึ่งเมื่อผู้เรียนคนใดในกลุ่มแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูล ผู้เรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่มที่ออนไลน์จะทราบได้ทันที และนอกจากนี้สมาชิกกลุ่มสามารถที่จะจัดการแผนการทำงานของกลุ่มผ่านปฏิทินออนไลน์ โดยเมื่อถึงเวลาทำกิจกรรมของกลุ่ม ระบบจะส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ จึงช่วยให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมและสร้างผลงานได้เสร็จตามเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้ และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกันขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fernandez Lopez et al. (2009) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือบน u-Learning เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน มีการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้ให้สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาที่สามารถปรับเปลี่ยน ยืดหยุ่น และสามารถเข้าถึงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ มีการใช้เทคโนโลยีใหม่เพื่อช่วยในการปรับระบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการผสมผสานคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ ตามพฤติกรรมและระบบการเรียนของผู้เรียน สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงบรรทัดฐานพฤติกรรมของกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนยอมรับถึงพฤติกรรมของเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน และช่วยให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจและยอมรับการตัดสินใจของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการเรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้น

6.2.5 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กันสูง ($r = 0.71$) กล่าวคือ ถ้าคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันจะสูงขึ้นด้วย หรือถ้าทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้นคะแนนความคิดสร้างสรรค์จะสูงขึ้นด้วย เนื่องจากการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานร่วมกันผ่านระบบโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา ผู้เรียนจะทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งผู้เรียนจะทำงานร่วมกัน

แบบทีมเสมือนจริงเพื่อแก้ปัญหาตามที่กลุ่มตนเองได้คิดขึ้น และในระหว่างการเรียนหรือทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะร่วมกันแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความคิดและข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียน อภิปราย โต้แย้ง มีการรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม การระดมสมองผ่านเครื่องมือของระบบ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดค้นหาวิธีในสิ่งแปลกใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อนเพื่อสร้างเป็นผลงานสร้างสรรค์ ดังนั้นในระหว่างกระบวนการผู้เรียนจะทำงานร่วมกันตลอดเวลาเพื่อคิดค้นหาคำตอบที่หลากหลาย แปลกใหม่เพื่อแก้ปัญหาตามที่กลุ่มได้คิดขึ้น จึงแสดงให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กันและเกิดขึ้นจากกระบวนการที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pun(2012) ที่พบว่าการทำงานร่วมกันช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านการออกแบบ งานวิจัยได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน โดยผู้เรียนจะทำการระดมสมอง และเปลี่ยนเรียนรู้ทำงานกลุ่มและทำแบบฝึกหัดร่วมกัน แต่ละกลุ่มจะนำเสนอวิธีการแก้ไปปัญหาที่เหมาะสม สมาชิกกลุ่มช่วยกันเรียนอย่างกระตือรือร้น สามารถแบ่งปันแนวคิดและสื่อสารระหว่างสมาชิกกลุ่ม การทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกันจะเป็นประโยชน์กับทุกคนในกลุ่ม สมาชิกกลุ่มสามารถเรียนรู้แนวคิดใหม่และความคิดสร้างสรรค์จากเพื่อนในกลุ่ม นอกจากนี้ Miell and Littleton (2004) ที่พบว่าการทำงานร่วมกันของผู้เรียนสามารถช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนมากกว่าการที่ผู้เรียนทำงานเพียงคนเดียว ช่วยทำให้ผู้เรียนมองในใส่ต่าง ๆ ในมุมมองที่กว้างขึ้นซึ่งสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพในด้านความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนขึ้นได้ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่ม และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์รายบุคคลให้กับผู้เรียนได้ ในกระบวนการทำงานกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มและการทำงานร่วมกันมีความสัมพันธ์กันเนื่องจากการที่ผู้เรียนพยายามที่จะสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมใหม่จะไม่สามารถทำได้เพียงคนเดียว ซึ่งเมื่อผู้เรียนมีกระบวนการกลุ่ม มีการทำงานร่วมกัน แสดงความคิดเห็น ระดมสมอง อภิปราย จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มขึ้น และมีความสัมพันธ์ไปยังความคิดสร้างสรรค์รายบุคคลของผู้เรียน และ Tateishi (2011) ยังพบว่าถ้ากลุ่มใดที่มีการทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง สมาชิกกลุ่มมีทักษะการทำงานร่วมกันจะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนได้ได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาเรื่อง ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

6.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

6.3.1.1 ระบบการสอนฯ ที่สร้างขึ้น ใช้สำหรับบริบทของการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เฉพาะรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพเป็น

สื่อหลักในการเรียน ดังนั้นการนำระบบการสอนฯ ไปใช้ในบริบทของจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพประกอบการเรียนในชั้นเรียนปกติในลักษณะของสื่อเสริมจึงไม่สามารถนำระบบการสอนฯ ไปใช้ในบริบทนั้นๆ ได้โดยตรง ดังนั้น ผู้ใช้ระบบการสอนฯ ในรูปแบบอื่น จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรายละเอียดการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนไปตามบริบท โดยพิจารณาจากความพร้อมของผู้สอน ผู้เรียนและบุคลากรสนับสนุนการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพให้มากที่สุด

6.3.1.2 การนำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปใช้ ต้องมีการเตรียมความพร้อมทางด้านเครื่องมือและระบบโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ได้แก่ อุปกรณ์พกพา ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ควรมีการพัฒนาทักษะความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับผู้เรียนก่อนทำการเรียนตามระบบฯ ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์พกพา การใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต เช่น การใช้เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน การใช้งานปฏิทินออนไลน์ การใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนา เป็นต้น

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

6.3.2.1 ควรมีการศึกษาพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันที่พัฒนาขึ้น

6.3.2.2 ควรมีการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านอื่นๆ เช่น การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

6.3.2.3 ควรมีการศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามระบบกับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีการเรียนการสอนตามปกติ

6.3.2.4 ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ควรมีการศึกษาผลของการใช้ระบบฯ กับผู้เรียนในกลุ่มอื่นๆ เช่น นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นต้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กนกพร แสงสว่าง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานร่วมกันในวิชา ส 305 โลกของเราของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2540.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2534.

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ.2554-2563 ของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ, 2554.

กฤษณ์ รุยาพร. การสร้างทีมงานอัจฉริยะ. [ออนไลน์] 2546. [สืบค้นวันที่ 7 กรกฎาคม 2556]. จาก http://www.e-apic.com/news_detail.php?id=26

กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ, 2542.

กุลพงศ์ ยูนิพันธุ์. ยูบิควิตัสคีย์เวิร์ดของโลก IT แห่งอนาคต. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

ขวัญเรือน พุทธรัตน์. ผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรม ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบนิเวศที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

คมเพชร ฉัตรศุภกุล. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : พัฒนศึกษา, 2546.

เจมส์ เบลลันกา และ รอน แบรนด์. ทักษะแห่งอนาคต : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตตฤกษ์, ผู้แปล). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเพนเวิลด์, 2555.

ชรีย์พร ภูมา. การพัฒนารูปแบบยูเลิร์นนิ่งโดยใช้แนวคิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของชุมชนนักปฏิบัติและการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเพื่อสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ชัยธร ลิมาภรณ์วณิชย์. Ubiquitous Computing. [ออนไลน์] 2552. [สืบค้นวันที่ 7 กรกฎาคม 2556]. จาก http://www.nia.or.th/innolinks/page.php

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

_____. ภาพอนาคตการศึกษาไทย : สู่การศึกษาภควันตภาพ. (คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555.

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟิสิกส์เซนเตอร์, 2545.

ชาญณรงค์ พรรุ่งโรจน์. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ณัฏฐิกา หลอดแก้ว. ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบร่วมมือ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางปลาม้า "สูงสุมารผดุงวิทย์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่พร้อมก้าวเป็น Ubiquitous Campus. [ออนไลน์] 2552. [สืบค้นวันที่ 6 มิถุนายน 2556]. จาก http://espuc.east.spu.ac.th/eoffice/techno/dec09/dec52.pdf

ทิศนา แขมมณี. กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.

_____. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ธีรวุฒิ โศภิษฐิกุล. "การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชา กลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา." วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. ปีที่ 10 (เมษายน-มิถุนายน 2548) : 151-162.

นรินทร์ กระพี้แดง. ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ที่มีต่อทักษะการทำงานร่วมกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบประชาธิปไตย ในรายวิชา ส 402 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขอนแก่นวิทยา จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2542.

นฤมล จันทร์สุขวงศ์. การวิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงงานที่ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่มและคุณภาพผลงานของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

นิพนธ์ จิตต์ภักดี. "การพัฒนาทีมงานให้มีประสิทธิภาพ." ประชาศึกษา. ปีที่ 35 (สิงหาคม 2528) : 3-5.

_____. "การสอนแบบสร้างสรรค์." สารพัฒนาหลักสูตร. ปีที่ 37 (มีนาคม 2528) : 17-18.

บันลือ พฤกษะวัน. ยุทธศาสตร์การสอนตามแนวหลักสูตรใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2534.

ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. ความคิดสร้างสรรค์ : พรสวรรค์ที่พัฒนาได้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โครงการตำรา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, 2546.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. พฤติกรรมกลุ่ม. กรุงเทพฯ : พัฒนาการศึกษา, 2542.

พรรณพนัชกร เจนธนวิทย์. ผลการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 4 MAT เรื่อง เศรษฐศาสตร์การบริโภค และความพอเพียง รายวิชาสังคมศึกษา 2 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการทำงานร่วมกัน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2554.

พรรณพิศ วานิชยการ. "การทำงานกลุ่ม." สารานุกรม. 1 (กรกฎาคม- กันยายน 2528) : 135.

พิชัย ทองดีเลิศ. "การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์: ความสอดคล้องของเทคโนโลยีและวิธีการสำหรับการศึกษายุคใหม่." วิทยาสารกำแพงแสน. ปีที่ 1 (สิงหาคม 2546) : 106-113.

ระวิวรรณ ขวัญศรี, อริยา คูหา และ อรทิพย์ เพ็ชรอุไร. "ผลของการสอนโดยใช้แผนผังทางปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางภาษาต่างกัน." วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. ปีที่ 13 (เมษายน-มิถุนายน 2550) : 251-268.

รัฐพล ประดับเวทย์. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อสร้างเสริมความสามารถในการทำงานเป็นทีม ของนิสิตในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.

เรวัติ แสงสุริยงค์. “ทีมเสมือนจริง Virtual Team.” วารสารวิชาการมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 12 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2547) : 63-92.

วราภา รักราชการ. “Virtual team : ประโยชน์และปัญหา.” มฉก.วิชาการ. ปีที่ 8 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2547) : 55-62.

วิจารณ์ พานิช. วิถีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.

วิชัย วงษ์ใหญ่. การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ศศิกานต์ วิบูลยศรินทร์. ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีสามเกลียวของสเติร์นเบร์กในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ศศิรัศม์ สริกขกานนท์. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ศิวนิต อรรถวุฒิกุล. การพัฒนารูปแบบการแบ่งปันความรู้ผ่านการสื่อสารด้วยเว็บบล็อกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการผลิตสื่อการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, 2555.

ศูนย์วิจัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ. ความคิดสร้างสรรค์กับการพัฒนาประเทศ. [ออนไลน์] 2555. [สืบค้นวันที่ 8 ธันวาคม 2555]. จาก http://http://bangkokpoll.bu.ac.th/poll/result/poll577.php

สงวนศรี วิรัชชัย. จิตวิทยาสังคมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพ ฯ : ศึกษาพร, 2527.

สมปอง เพชรโรจน์. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดนใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

สมพร สุขะ. การพัฒนารูปแบบของเว็บเพจเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2545.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.

สมาน ถาวรรัตนวณิช. ผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สรวงสุดา ปานสกุล. การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สามารถ สุขาวงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2537.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2542.

สุญาณี เดชทองพงษ์. ผลการใช้เครื่องมือการสื่อสารแบบร่วมมือในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายที่มีต่อเมตาคอคนิชันและสมรรถนะการเขียนภาษาอังกฤษระหว่างนักเรียนไทยและจีนในระดับมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สุพิน ดิษฐกุล. “การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning).” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. ปีที่ 15 (พฤษภาคม–สิงหาคม 2543) : 1–8.

สุรางค์ โค้วตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์, 2547.

เสาวคนธ์ ชูบัว. การพัฒนาระบบทีมงานเสมือนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักศึกษาในการพัฒนาโครงการทางระบบสารสนเทศ. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2556.

อรพรรณ พรสีมา. การเรียนแบบร่วมมือร่วมใจ โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เพส พริ้นติ้งเฮ้าส์, 2540.

อารี พันธ์มณี. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ 1412, 2537.

_____. คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อแกรมมี่, 2540.

_____. ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ใยไหมเอดดูเคท, 2545.

อารี รังสินันท์. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ธนะการพิมพ์, 2526.

อารีรักษ์ มีแจ้ง. การพัฒนารูปแบบการสอนกลวิธีการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมงานสำหรับนิสิตนักศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ฮิเดกะ โซกิ. ยูบิควิตัสคีย์เวิร์ดของโลก IT ในอนาคต. (อิทธิ ฤทธาภรณ์ และคณะ, ผู้แปล). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2545.

ภาษาอังกฤษ

Alexander, K. D. Effects of instruction in creative problem solving on cognition, creativity, and satisfaction among ninth grade students in an introduction to world agricultural science and technology course. [online] 2007. [cited 2008 August 1]. Available from : URL : https://repository.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/ 5881/etd-tamu-tech-2007A-AGED-Alexa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anastasi, A. Psychological Testing. 6th ed. New York : Macmillan Publishing Co. Inc., 1982.

Anderson , A .H., Mcewan, R. J. & Carletta, J. "Virtual team meetings : An analys is of communication and context." Computers in Human Behavior. 23 (2007) : 2558-2580.

Anderson, G. J. "Effects of Classroom Social Climate on individual Aiming." American Education Research Journal. 7 (1970) : 135-152.

Anderson, T.D. and Garrison, D.R. "Learning in a Networked World : New Roles and Responsibilities." Distance Learners in Higher Education. 6 (1998) : 97-112.

Andrews, T., Tynan, B. and Stewart, C. "Ubiquitous learning: issues in the Australian higher education context." In T. Kidd & I. Chen (Ed.). Ubiquitous Learning. Hershy, PA: IGI Global., 2011.

Andrews, T., Tynan, B. and Stewart, C. Ubiquitous Learning : Issues in then Australian Higher Education Context. Information Age Publishing Inc., 2012.

Asgari, M. H. "Relationship between conflict management styles and teachers′ creativity in west Mazandaran province high schools." International Research Journal of Applied and Basic Sciences. 4 (2013) : 953-958.

Augar, N. and Goold, A. Teaching IT Professional Practice with Virtual Teams. [online] 2008. [cited 2013 August 29]. Available from : URL : http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/augar.pdf

Aytekin, S. "A new model for the world of instructional design: a new model." The Turkish Online Journal of Educational Technology. 4 (July 2005) : 33-39.

Bal, J. and Teo, P.K. "Implementing virtual team working. Part 1: a literature review of best practice." Logistics Information Management. 13 (2001) : 346-352.

Bandhana, B. "Designing Instructional Design: Emerging Issues." Journal of Education and Practice. 1 (2010) : 1-8.

Benbunan, F.R. and Hiltz, S.R. "Learning Effects of Asynchronous Learning Networks : A Comparison of Groups and Individuals Solving Ethical Case Scenarios." In Proceedings of the Thirty-First Hawaii International Conference. 1998 : 340-347.

Bessemer, S. and Quin, H. "Analyzing creative products: refinement and test of judging instrument." Journal of Creative Behavior. 20 (1986) : 115-126.

Brefi Group. Team Building and Team Skills. [online] 2010. [cited 2010 Aug 1]. Available from : URL : http://www.brefigroup.co.uk/training/team_building.html

Brooks, J.G. and Brooks, M.G. In Search of Understanding : The Case for Constructivist Classrooms. Alexandria, VA : Association for the Supervision and Curriculum Development, 1993.

Brown, K.M., Huettner, B. and Tanny, C. J. Managing Virtual Teams: Getting the Most From Wikis, Blogs, and Other Collaborative Tools. Jones & Bartlett Learning, 2010.

Bryce, T. Managing Virtual Project Teams. [online] 2006. [cited 2013 Feb 19]. Available from : URL : http://www.projectsmart.co.uk/managingvirtual-project-teams.html

Campbell, D.T. and Stanley, J.C. "Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching." In N. L. Gage (Ed.) Handbook of research on teaching. Chicago, IL: Rand McNally. (1963) : 171-246.

Carson, S., Peterson, J.B., and Higgins, D.M. "Reliability, Validity, and Factor Structure of the Creative Achievement Questionnaire." Creativity Research Journal. 17(2005) : 37-50.

Cascio, W .F. and Shurygailo, S. "E-Leadership and Virtual Teams." Organizational Dynamics. 31 (2003) : 362-376.

Chen, T. S. "Context-Aware writing in ubiquitous learning environments." Research and Practice in Technology Enhanced Learning. 4 (2009) : 61-82.

Chen, U., Li, L.Z. and Wu, Z.J. "Basic Design for Cultivating Creative Thinking." In Proceedings of the 11th International Conference on Computer-Aided Industrial Design & Conceptual Design. 2010 : 466-469.

Chen, Y.S., Kao, T.C., Sheu, J.P. and Chiang, C.Y. "A Mobile Scaffolding-Aid-Based Bird -Watching Learning System." In Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. 2002 : 15-22.

Chiu, P.S. et al. "A Meaningful Learning based u-Learning Evaluation Model." Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. 2008 : 77-81.

Clover, R. Becoming a More Creative Person. New Jersey : Prentice-Hall, 1980.

Curtis, M., Luchini, K., Bobrowsky, W., Quintana, C. and Soloway, E. "Handheld Use in K-12 : A Descriptive Account." In Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. 2002 : 23-30.

Cusin, P. "Action Learning Revisited." Employee Counselling Today. 8 (1996) : 21-28.

Dafoulas, G. and Macaulay, L. "Investigating Cultural Differences in Virtual Software Teams." The Electronic Journal of Information Sys tems in Developing Countries. 7 (2002) : 1-14.

David, C. and Levine, S. Collaboration 2.0: Technology and Best Practices for Successful Collaboration in a Web 2.0 world. Sillicon Valley : David Coleman and Stewart Levine, 2008.

Davidson, N. "Cooperative and Collaborative Learning An Integrative Perspective." Creativity and collaborative learning: A practical guide to empowering students and teachers. Baltimore, Maryland : Paul H. Brooks Publishing Co., 1994.

Davis, G.A. Creativity is forever. Kendall/Hunt Publishing, 1983.

De Bono, E. Lateral Thinking : A Text Book of Creativity. Haronds Wort : Penquine Book, 1982.

DeKoven, B. Virtual Teamwork : Tools and Techniques for Working Together Online. [online] 2013. [cited 2013 Aug 22]. Available from : URL : http://www.intranetjournal.com/articles/ 200105 /pwc_05_09_01a.html

Duarte, D.L. and Snyder, N.T. Mastering Virtual Teams. 3rd ed. San Francisco : Jossey-Bass, 2006.

Edmonds, G.S., Robert, C. B. and Prachee, M. "A Conceptual Framework for Comparing Instructional Design Models." ETR&D. 42 (1994) : 55-72.

El-Bishouty, M. M., Ogata, H. and Yano, Y. "A Model of Personalized Collaborative Computer Support Ubiquitous Learning Environment." In Proceeding of The Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. 2008 : 811-814.

Fernandez Lopez, A., Rodriguez Fortiz, M.J., and Noguera Garcia, M. "Designing and Supporting Cooperative and Ubiquitous Learning Systems for People with Special Needs." In Proceedings of the Confederated International Workshops and Posters on On the Move to Meaningful Internet Systems. 2009 : 423-432.

Friend, M. and Cook, L. Interactions: Collaboration Skills for School Professionals. 5th ed. Boston : Pearson/Allyn & Bacon, 1992.

Gassmann, O. and Von zedtwitz, M. Innovation Processes in Transnational Corporations. Elsevier Science Ltd., 2003.

Gerlach, J. M.. "Is this Collaboration." Collaboration Learning: Underlying Process and Effective Techniques. 59 (1994) : 5-13.

Gokhale, A. "Collaborative learning enhances critical thinking." Journal of Technology Education. 7 (1995) : 22-30.

Golder, S. and Huberman, B. "Usage patterns of collaborative tagging systems." Journal of Information Science. 32 (2006): 198.

Good, T. and Brophy, J. Looking in classrooms. 6th ed. New York : Harper Collins, 1994.

Grabener, C. "Enquiring into Group Learning On-Line." In Proceedings of 28th Annual SCUTREA Conference Research, Teaching and Learning : Making Connections in the Education of Adults. 2000 : 1-6.

Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. McGraw-Hill : Book Company, 1967.

Hallman, R. J. Techniques of Creative Teaching. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1971.

Hertel, G.T., Geister, S and Konradt, U. "Managing virtual teams : A review of current empirical research." Human Resource Management Review. 15 (2005) : 69-95.

Hinkle, D.E., Wiersma, W. and Jurs, S.G. Applied statistics for the behavioral sciences. 4th ed. Boston : Houghton Mifflin Company, 1998.

Hongmei, W. and Hongxia, W. The Study of Collaborative Learning Model on the Internet. In Proceedings of Artificial Intelligence and Education. 2010 : 294-296.

Hulya. "A study of collaborative learning style and team learning performance." Journal Education and Training. 47 (2005) : 216-229.

Hwang, G.J., Tsai, C.C. and Yang, J.H. "Criteria, Strategies and Research Issues of Context-Aware Ubiquitous Learning." Educational Technology & Society. 11 (2008) : 81-91.

Hwang, G.J. "Criteria and Strategies of Ubiquitous Learning." In Proceedings of the IEEE International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing. 2006 : 72-77.

Isaksen, S.G. et al. Current approaches and applications of problem solving: A focus on facilitation. Buffalo. NY: Center for Studies in Creativity, 1992.

Isaksan, S. G. and Treffinger, D. J. "Celebrating 50 years of reflective practive : Version of Creative Problem Solving." Journal of Creative Behavior. 38 (2004) : 75-100.

Isaksan, S. G. and Treffinger, D. J. Creative Problem Solving : The basic course. Buffalo, New York : Bearly Limited., 1985.

Isaksan, S. G., Dorval, K. B. and Treffinger, D. J. Creative Approaches to Problem Solving : A framework for change. Dubuque, IA: Kendall-Hunt., 2000.

Isaksan, S. G., Dorval, K. B. and Treffinger, D. J. Creative Approaches to Problem Solving. Dubuque, Iowa: Kendal/Hunt., 1994.

Isman, A. "Instructional design in education : new model." The Turkish Online Journal of Educational Technology. 4 (2005) : 136-142.

Jacobs, M. Situated Cognition: Learning and Knowledge Relates to Situated Cognition. [online] (1999). [cited 2013 May 15]. Available from : URL : http://www.gsu.edu/~mstswh/courses/it7000/papers/situated.htm

Jianhua, Z., Kedong, L. and Akahori, K. Modeling and system design for web-based collaborative learning. [online] 2001. [cited 2013 Oct 15]. Available from : URL : http://www.kumamoto-u.ac.jp/ITHETO1/proc/084.pdf

John, M.B. et al. "The Design and Implementation of Cross-Sector Collaborations: Propositions from the Literature." Public Administration Review. (December 2006) : 44-55.

Johnson, D.W. and Johnson, R.T. "Instructional Goal Structure : Cooperative Competitive, or Individualistic." Educational Research. 44 (1974) : 213-240.

Johnson, D.W. and Johnson, R.T. Learning together and alone : Cooperative, competitive, and individualistic. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1987.

Johnson, S.D. et al. "Team Development and Group Process of Virtual Learning Teams." Computers & Education. 39 (2002) : 379-393.

Jones, V. and Jo, J.H. "Ubiquitous Learning Environment : An Adaptive Teaching System Using Ubiquitous Technology." In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer and R. Phillips(Ed). Beyond the Comfort Zone : Proceedings of the 21st ASCILITE Conference. 2004 : 468-474.

Junqi, W., Yumei, Liu. and Zhibin, Liu. "Study of Instructional design in Ubiquitous Learning." In Second International Workshop on Education Technology and Computer Science. 2010 : 518-523.

Kimball, L. (2013). Managing Virtual Teams. [online] 2013. [cited 2013 August 22]. Available from : URL : http://www.groupjazz.com /pdf/vteams-toronto.pdf

Kirkman, B.L., Rosen, B., Tesluk, P.E. and Gibson, C.B. "The impact of team empowerment on virtual team performance : the moderating role of face-to face interaction." Academy of Management Journal. 47 (2004) : 175-192.

Kitchen, D. and McDougall, D. "Collaborative Learning on the Internet." Journal of Educational Technology Systems. 27 (1999) : 245-258.

Koschman. CSCL & Model of Instruction collaborative learning. [online] 1997. [cited 2012 December 31]. Available from : URL : http://www.uib.no/People/sinia/CSCL/ web_struktur-975.html

Larson, C. and LaFasto, F. Teamwork : What Must Go Right, What Can Go Wrong. California : Sage, 1989.

Lau, F. Y. "Developing Collaborative and Self-Directed Learners through the Affordances of a Virtual Learning Environment." In Celebrating Learning through Active Research, Ministry of Education Singapore. 2010 : 79-84.

Lee-kelley, L. and Sankey, T. "Global virtual teams for value creation and project success: A case study." International Journal of Project Management. 26 (2008) : 51-62.

Leenders, R.T., Engelen J.M. and Kratzer, J.. "Virtuality, communication, and new product team creativity: a social network perspective." Journal of Engineering and Technology Management. 20 (2003) : 69-92.

Lewis, D. and Shea, T. "Bringing Virtual Team Skills to Undergraduate Business Schools' Students Through Cross-Campus Collaboration." In The ASCILITE 2001 Conference Proceedings. 2001 : 97-100.

Liu, G.Z and Hwang, G.J. "A key step to understanding paradigm shifts in e-learning : towards context-aware ubiquitous learning." British Journal of Educational Technology. 41 (2010) : 1-9.

Liyytinen, K. and Yoo, Y. "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing." Communications of the ACM. 45 (2002) : 62-65.

Lurey, J.S. and M.S. Raisinghani. "An empirical study of best practices in virtual teams." Information and Management. 38 (2001) : 523-544.

Mandula, K., Meda, S.R., Jain, D.K. and Kambham, R. "Implementation of Ubiquitous Learning System Using Sensor Technologies." In IEEE International Conference on Technology for Education. 2011 : 142-148.

Maraviglia, R. L., and Kvashny, A. Managing Virtual Changes-A Guide to Creative Problem Solving in the Design Professions. Bloomington Indiana : Author House, 2006.

Marilyn, F. Contemporary Perspectives for School Professionals. 2nd ed. Allyn & Bacon : Pearson, 2008.

Marttunen, M. and Laurinen, L. "Students' collaboration during dyadic debates in secondary school." In Proceedings of the Fourth IASTED International Conference on Web-based Education. 2005 : 63-68.

McAlpine, I. "Collaborative Learning Online." Journal of Distance Education. 21 (2000) : 66-80.

Miell, D. and Littleton, K. Collaborative Creativity: Contemporary Perspectives. London : Free Association Books, 2004.

Nemiro, J.E. "The Creative Process in Virtual Teams." Creativity Research Journal. 14 (2002) : 69 - 83.

Ogata, H. and Yano, Y. "Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning." In Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. 2004 : 27-34.

Olson, R.W. The Art of Creative Thinking. New York : HarperCollins, 1986.

Osborn, A.F. Applied Imagination : Principles and procedures of creative problem-solving. 3rd ed. New York : Charles Scribner's Sons, 1963.

Parnes, S. J. Nurturing creative behavior. New York: Scribner's, 1967.

Paul, S., Seetharaman, P., Samarah I. and Peter Mykytyn, J. "Understanding Conflict in Virtual Teams: An Experimental Investigation using Content Analysis." In Hawaii International Conference on System Sciences. 2005 : 1-10.

Peters, L.M. and Manz, C.C. "Identifying antecedents of virtual team collaboration." Team Performance Management. 13 (2007) : 117-129.

Powell, A., Piccoli, G. and Ives, B. "Virtual teams : a review of current literature and directions for future research." The Database for Advances in Information Systems. 35 (2004) : 6-36.

Precup, L., O'sullivan, D., Cormican, K. and Dooley, L. "Virtual team environment for collaborative research projects." International Journal of Innovation and Learning. 3 (2006) : 77-94.

Pun, S.K. "Collaborative Learning : a means to Creative Thinking in Design." International Journal of Education and Information Technologies. 1 (2012) : 33-43.

Randy I. D., Ken, K. and Alan B. 21st Century Skills in Career and Technical Education Resource Manual. [online] (2014). [cited 2014 Aug 15]. Available from : URL : https://www.k12.wa.us/CareerTechEd/pubdocs/21stCenturySkillsinCTEResourceManual.pdf

Reid, J., Forrestal, P. and Cook, J. Small Group Learning in the Classroom. Scarborough : Chalkface Press, 1989.

Reilly, R.R. and Lewis, E.L. Education Psychology. New York : Macmillan Publishing, 1983.

Rezgui, Y. "Exploring virtual team-working effectiveness in the construction sector." Interacting with Computers. 19 (2007) : 96-112.

Sakamura, K. and Koshizuka N. "Ubiquitous Computing Technologies for Ubiquitous Learning." In Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education. 2005 : 11-20.

Sally M.R. Creativity and Giftedness. California : A sage Publications Company, 2004.

Sarker et al. "Knowledge Transfer in Virtual Systems Development Teams : An Exploratory Study of Four Key Enablers." IEEE Transactions on Professional Communication. 48 (2005) : 201-218.

Schack, G. D. "Effects of a creative problem solving curriculum on students of varying ability levels." Gifted Child Quarterly. 37 (1993) : 32-38.

Shean, J.M.. "The Effect of training in creative problem solving on divergent thinking and organizational perceptions of students of school administration." Journal of Creative Behavior. 13 (1979) : 222-223.

Shin, Y. "Conflict Resolution in Virtual Teams." Organizational Dynamics. 34 (2005) : 331-345.

Simberg, A. L. Training creative thinking. New York : Rinehart and Wunston, 1971.

Slavin, R. E. Cooperative Learning Theory, Research and Practice. 2nd ed. Massachsetts : A Simom & Schuster, 1995.

Smith, B.L. and Macgregor, J. Collaborative Learning : A Sourcebook for Higher Education. University Park, PA : National on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment, 1992.

Stacey, E. "Collaborative learning in an online environment." Journal of Distance Education. 14 (1999) : 14-33.

Stahl, G. Studying Virtual Math Teams. New York : Springer, 2009.

Sternberg, R.J. and Lubart, T.I. "Investing in Creativity." Psychological Inquiry. 4 (1993) : 229-233.

Tateishi, I. Impact of Group Collaboration on the Improvement of Individual Creative Thinking Ability. Ph.D. Dissertation Department of Instructional Psychology and Technology Brigham Young University, 2011.

The Partnership for 21st Century Skills. P21 Framework Definitions. [online] 2012. [cited 2013 August 19]. Available from : URL : http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf

Tinzmann, M. B. et al. What is the collaborative classroom. [online] 1997. [cited 2012 January 15]. Available from : URL : http://www.ncrel.org./sdrs/areas/rpl_esys/collab.htm.

Torrance, E. P. Guiding creative talent. Englewood Cliffs. NJ : Prentice Hall, 1962.

_____. Education and the Creative Potential. Minneapolis. MN : The Lund Press, 1963.

_____. Rewarding Creative Behavior. Englewood Cliffs. New Jesey : Prentice Hall, 1965.

_____. The Torrance Tests of Creative Thinking (Norma-technical Manual). Bensenville. IL: Scholastic Testing Service, 1974.

Treffinger, D. J., Isaksen, S. G. and Dorval, K. B. Creative problem solving (CPS Version 6.1) A contemporary framework for managing change. [online] 2003. [cited 2012 May 5]. Available from : URL : http://www.cpsb.com/resources/downloads/public/CPSVersion61B.pdf.

Treffinger, D.J. "Creative problem solving : Overview of educational implications." Educational Psychology Review. 7 (1995) : 301-312.

Treflfinger, D.J., and Isaksen S.G. Creative Problem Solving: An Introduction. Sarasota. FL: Center for Creative Learning, 1992.

Tseng, G., Wu, C.H. and Hwang, G. "A Collaborative Ubiquitous Learning Approach for Conducting Personal Computer-Assembling Activities." In 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. 2010 : 726-727.

Watson, C.E. and Plymale, W.O. "The pedagogy of things : Ubiquitous learning, student culture, and constructivist pedagogical practice." In T. Kidd & I. Chen (Eds.), Ubiquitous learning : A survey of applications, research, and trends. Charlotte, NC : Information Age Publishing, 2011.

Webber, W. A. Teacher behavior and pupil creativity. Doctoral dissertation, Temple University, 1968.

Weiser, M. "The computer of the 21st century." Scientific American. 265 (1991) : 94-100.

_____. "The founder of ubiquitous computing." IEEE Pervasive Computing. 1 (1952) : 18.

Weschler, I. R. The leader and creativity. New York : Association Press, 1962.

Wilks, S. Critical & Creative Thinking Strategies for Classroom Inquiry. Eleanor Curtain, Armadale Victoria, 1995.

Wong, S.S. and Burton, R.M. "Virtual Teams : What are their Characteristics, and Impact on Team Performance." Computational and Mathematical Organization Theory. 6 (2000) : 339-360.

Wu, S., Andersson, G. and Wilichowski, M. "Working in a Group before Meeting Faceto-Face A Case of International Student Online Project." Journal of Issues in Informing Science and Information Technology. [online] 2004. [cited 2012 Jul 10]. Available from : URL : http://proceedings.informingscience.org/ InSITE2004/036wu.pdf

Xin-xing, Q. and Zhi-qin, L. "Research and Design CSCL Model Based on Ubiquitous Learning Environments." In Proceeding of the 6th International Conference on Computer Science & Education. 2011 : 811-814.

Yahya, S., Ahmad, E. and Jalil, K. "The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion." International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology. 6 (2010) : 117-127.

Young, C. "Team Learning." The Arithmetic Teacher. 19 (December 1972) : 634.

Zenun, M.N., Loureiro, G. and Araujo, C.S. The Effects of Teams' Co-location on Project Performance. London : Springer, 2007.

Zhan, Q. and Yuan, M. "The Design of a Ubiquitous Learning Enviroment from the Holistic View." In International Conference on Networking and Digital Society. 2009 : 53-56.

Zhang, J, P. "Hybrid Learning and Ubiquitous Learning." In Proceedings of the 1st International conference on Hybrid Learning and Education. 2008 : 250-258.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินต้นแบบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สยาม แกมขุนทด
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

5. อาจารย์ ดร.กิติศักดิ์ ลักษณา
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

6. อาจารย์ ดร.สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย
   ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

7. อาจารย์ ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

8. อาจารย์ ดร.ศยามน อินสะอาด
   ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะศึกษาศาสตร์
   สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

9. อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกูลเวช
   ตำแหน่ง อาจารย์
   สังกัด วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

10. ดร.ชรีย์พร ภูมา
   ตำแหน่ง รักษาการผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาธุรกิจ
   สังกัด ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบบริหารจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

2. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกนฤน บางท่าไม้
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

2. อาจารย์ ดร.ปกรณ์ สุปินานนท์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

1. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
   ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

3. อาจารย์ ดร.ปาริฉัตร เสริมวุฒิสาร
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
   สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 5 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำมนต์ เรืองฤทธิ์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

4. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

5. อาจารย์ ดร.อภินภัศ จิตรกร
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน จำนวน 5 ท่าน

1. ศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์
   ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
   สังกัด มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

2. รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรจน์ โศภีรักข์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังค์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น
   ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
   สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข

- แบบสัมภาษณ์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบประเมินต้นแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบสัมภาษณ์
เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครหนือ

แบบสัมภาษณ์
เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้คำถามที่ครอบคลุมโครงสร้างของการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ ภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในประเด็น สภาพปัจจุบันที่เป็นอยู่ สภาพที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสังคมไทย ซึ่งครอบคลุมโครงสร้างของต้นแบบ 10 ด้าน ดังนี้

1. เนื้อหา (Content)
2. ระบบบริหารจัดการ (Learning Management System / Course Management System)
3. ระบบการสื่อสาร (Mode of communication)
4. การประเมินผล (Assessment)
5. ผู้เรียน (Learner)
6. ผู้สอน (Instructor)
7. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)
   - 7.1 วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)
   - 7.2 กิจกรรมการเรียนการสอนในการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Instruction)
   - 7.3 กิจกรรมการเรียนการในชั้นเรียน (Traditional Classroom)
8. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)
9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แนวการสัมภาษณ์

1. เนื้อหา (Content)
   - ❑ เนื้อหา/รายวิชาที่สามารถจัดการเรียนแบบภควันตภาพได้
   - ❑ ลักษณะของเนื้อหา/รายวิชาควรใช้เรียนแบบภควันตภาพ
   - ❑ เนื้อหาวิชาที่ควรจัดการเรียนในการเรียนแบบภควันตภาพ
   - ❑ เนื้อหาวิชาที่ควรจัดการเรียนในห้องเรียน
   - ❑ เนื้อหาควรมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตและประสบการณ์ของผู้เรียน
2. ระบบบริหารจัดการ (Learning Management System / Course Management System)
   - ❑ ควรพัฒนา LMS ขึ้นใช้เอง หรือ ซื้อ LMS ที่มีผู้พัฒนาแล้ว หรือ ใช้ Open Source
3. ระบบการสื่อสาร (Mode of communication)
   - ❑ ควรใช้การสื่อสารแบบ Synchronous: Instant messenger, Chat ในกรณีใด
   - ❑ ควรใช้การสื่อสารแบบ Asynchronous: Web board, e-Mail, SMS ในกรณีใด
   - ❑ กิจกรรมที่ควรใช้การสื่อสารแบบแบบ Synchronous
   - ❑ กิจกรรมที่ควรใช้การสื่อสารแบบแบบ Asynchronous
4. การประเมินผล (Assessment)
   - ❑ การประเมินผลควรจัดในห้องเรียน หรือในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ
   - ❑ การประเมินผลควรทำอย่างไร
5. ผู้เรียน (Learner)
   - ❑ ผู้เรียนควรมีการเตรียมความพร้อมอย่างไร
   - ❑ บทบาท หน้าที่ของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร
   - ❑ ความรู้ ความสามารถที่จำเป็นควรเป็นอย่างไร
6. ผู้สอน (Instructor)
   - ❑ ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมอย่างไร
   - ❑ บทบาท หน้าที่ของผู้สอนควรเป็นอย่างไร
   - ❑ ความรู้ ความสามารถที่จำเป็นควรเป็นอย่างไร

7. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)
   - ❑ วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method) ควรใช้ระบบใด
   - ❑ กิจกรรมการเรียนการสอนในการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Instruction) ควรมีกิจกรรมใดบ้าง
   - ❑ กิจกรรมการเรียนการในชั้นเรียน (Traditional Classroom) ควรมีกิจกรรมใดบ้าง
   - ❑ เมื่อต้องการพัฒนาการคิดความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ของผู้เรียนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอน / วิธีการเรียนการสอนอย่างไร
   - ❑ เมื่อต้องการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ของผู้เรียนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอน / วิธีการเรียนการสอนอย่างไร
8. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)
   - ❑ การเตรียมความพร้อมของสถาบันการศึกษาควรเป็นอย่างไร
   - ❑ จุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตควรเป็นอย่างไร
   - ❑ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตควรเป็นอย่างไร
   - ❑ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อรองรับการใช้งานควรเป็นอย่างไร
   - ❑ ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลควรเป็นอย่างไร
   - ❑ โปรแกรม/ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินกิจกรรมการเรียนควรเป็นอย่างไร
   - ❑ การรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายควรเป็นอย่างไร
   - ❑ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลควรเป็นอย่างไร
   - ❑ การป้องกันการทำสำเนาเนื้อหาประกอบบทเรียนจากบุคคลภายนอกควรเป็นอย่างไร
9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบบันทึกการสัมภาษณ์
เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อม
การเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ผู้เชี่ยวชาญ .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....
วันที่สัมภาษณ์ ..... **เวลา** .....

1. เนื้อหา (Content)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ระบบบริหารจัดการ (Learning Management System/Course Management System)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ระบบการสื่อสาร (Mode of communication)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. การประเมินผล (Assessment)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ผู้เรียน (Learner)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ผู้สอน (Instructor)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Instruction)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมการเรียนการในชั้นเรียน (Traditional Classroom)

.....

.....

.....

.....

.....

8. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อม
การเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชั้นปี ..... **ภาควิชา** .....
คณะ ..... **มหาวิทยาลัย** .....
วันที่สัมภาษณ์ ..... **เวลา** .....

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นการสอบถามเกี่ยวกับความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาและอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลผ่านเว็บ และสิ่งที่นิสิตต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ประเด็นคำถาม

1. นักศึกษาเคยเรียนตามระบบการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพหรือไม่
2. นักศึกษายินดีที่จะเรียนระบบการเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพหรือไม่ เพราะอะไร
3. การเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพควรทำอย่างไร
4. เครื่องมือที่นิสิตสามารถใช้เพื่อการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ คืออะไรบ้าง
5. ลักษณะระบบบริหารจัดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (LMS) ที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร
6. วิธีการแนะนำขั้นตอนการเรียนตามระบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพควรเป็นอย่างไร
7. วิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ ควรทำอย่างไร
8. วิธีการวัดทักษะการทำงานร่วมกัน ควรทำอย่างไร

9. วิธีการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ควรเป็นอย่างไร
10. วิธีทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายในแต่ละหน่วยการเรียน ควรเป็นอย่างไร
11. วิธีประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละหน่วยการเรียน ควรเป็นอย่างไร
12. วิธีสรุปผลการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียน ควรเป็นอย่างไร
13. วิธีการเผยแพร่ผลงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละหน่วยการเรียน ควรเป็นอย่างไร

แบบประเมินต้นแบบ
ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินต้นแบบ
ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของระบบการเรียนการสอนได้จากระบบการเรียนการสอนที่ส่งมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

สิ่งที่ส่งมาด้วย

- ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบฯ

ตอนที่ 1 รายละเอียดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1. หลักการของระบบที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน						
2. องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการเรียนการสอนทั่วไป						
3. กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน มีความเหมาะสม ในระดับใด						
3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน						
3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน						
3.3 ขั้นการประเมินผล						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของระบบ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 รายละเอียดองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)						
1.1 วัตถุประสงค์ของระบบ						
1.2 บทบาทผู้สอน						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1.3 บทบาทผู้เรียน						
1.4 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านปัจจัยนำเข้า						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Learning Process)						
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน						
2.1.1 ขั้นปฐมนิเทศผู้เรียน						
2.1.2 ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ						
2.1.3 ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน						
2.1.4 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันก่อนเรียน						
2.2 ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์						
2.2.1 ขั้นศึกษาเนื้อหา						
2.2.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา						
1) ขั้นสร้างโอกาส						
2) ขั้นสำรวจข้อมูล						
3) ขั้นกำหนดกรอบปัญหา						
2.2.3 ขั้นก่อกำเนิดความคิด						
2.2.4 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา						
1) ขั้นค้นหาวิธีแก้ปัญหา						
2) ขั้นยอมรับการค้นพบ						
2.3 ขั้นการประเมินผล						
2.3.1 ขั้นการประเมินงานและผลงาน						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
2.3.2 ขั้นการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน						
3. การควบคุม(Control)						
3.1 การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน						
3.2 การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านกระบวนการควบคุม						
4. ผลผลิต(Output)						
4.1 การประเมินความคิดสร้างสรรค์						
4.1.1 การประเมินความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของ Torrance						
4.1.2 การประเมินผลงานสร้างสรรค์						
4.2 การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน						
4.2.1 การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน						
4.2.2 การประเมินจากพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านผลผลิต						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
5. ผลป้อนกลับ(Feedback)						
5.1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
5.2 ความคิดเห็นของผู้สอน						
5.3 ความคิดเห็นของผู้เรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านผลป้อนกลับ						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
■ ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในระดับใด						
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันในระดับใด						
■ ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการนำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า..... ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันเรียบร้อยแล้วและเห็นควรว่า

- ❑ ระบบมีความเหมาะสมดีแล้ว
- ❑ ระบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของระบบอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย

โทรศัพท์ 089-222-9259

sitthichai124@gmail.com

แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา
สำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา
สำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของระบบได้จากเอกสารประกอบการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหามีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน					
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์					
1.3 เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจนตามหลักวิชา					
1.4 เนื้อหามีความทันสมันเหมาะสำหรับการนำไปใช้ได้จริง					
1.5 การจัดลำดับของเนื้อหามีความสอดคล้องในแต่ละหน่วยการเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน					
1.7 เนื้อหามีความน่าเชื่อถืออ้างอิงแหล่งที่มา					
1.8 ตัวอย่างมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.9 ภาพรวมขององค์ประกอบด้านเนื้อหา มีความสมบูรณ์ครอบคลุมความต้องการ					
2. ด้านภาษาและภาพประกอบ					
2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
2.2 สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน					
2.3 ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์					
2.4 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย					
2.5 ความสัมพันธ์ของภาพและเนื้อหาที่นำเสนอมีความสอดคล้องกัน					
2.6 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
2.7 จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.9 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งภาพ					
3. ด้านตัวอักษรและสี					
3.1 ระบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอภาพรวม					
3.2 ขนาดของอักษรที่ใช้ในการนาเสนอโดยภาพรวม					
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม					
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียนโดยภาพรวม					
3.5 ความเหมาะสมระหว่างตัวอักษรและสีพื้นหลัง					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. ความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					
4.1 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการคิดแบบสร้างสรรค์และสร้างผลงานแปลกใหม่					
4.2 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง					
4.3 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมการมอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย					
4.4 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ					
4.5 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้					
4.6 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านการปฏิบัติ					
4.7 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานให้สามารถบรรลุเป้าหมาย					
4.8 เนื้อหาและกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเครื่องมือการจัดการเรียนรู้					
4.8 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์					
4.9 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมแนวทางการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
e-mail : sitthichai124@gmail.com

แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอน
สำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียน
แบบภควันตภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน)

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอน
สำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียน
แบบภควันตภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน)

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของระบบได้จากเอกสารประกอบการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบบทเรียน					
1.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน					
1.2 การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสมตอบสนองความแตกต่างในระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน					
1.3 การออกแบบขั้นตอนการศึกษาบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน					
1.4 การออกแบบบทเรียนมีความน่าสนใจ					
1.5 ภาพรวมของการออกแบบสอดคล้องกับระบบการสอนที่พัฒนา					
2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนระหว่างผู้เรียน					
2.2 เครื่องมือในการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง					
2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้อย่างเหมาะสม					
2.4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์					
2.5 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน					
2.6 มีการป้อนกลับ (Feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม					
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ					
3.1 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพในส่วนของระบบผู้เรียน					
3.2 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพในส่วนของระบบผู้สอน					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.3 การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง					
3.4 การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์					
3.5 การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน					
3.6 ภาพรวมขององค์ประกอบด้านออกแบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259

แบบประเมินประสิทธิภาพ
สำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค)

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินประสิทธิภาพ
สำหรับระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค)

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพด้านระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยแบ่งหัวข้อในการประเมินตามหลักการ Blackbox Testingออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.1 การประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

1.2 การประเมินระบบด้าน Functional Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนานั้นมีความถูกต้องตามหน้าที่ (Function) การทางานมากน้อยเพียงใด

1.3 การประเมินระบบด้าน Usability Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถในการใช้งานต่าง ๆ และมีความง่ายในการใช้งานมากน้อยเพียงใด

1.4 การประเมินระบบด้าน Security Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด

1.5 การประเมินระบบด้าน Performance Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความเร็วในการทางานมากน้อยเพียงใด

2. โปรดทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ส่วนของระบบ					
1. ความสามารถในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความความสมัครใจของผู้เรียน					
2. ความสามารถในการนำเสนอบทเรียนลำดับขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
3. ความสามารถในการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง					
4. ความสามารถในการแจ้งเตือนผู้เรียนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้น					
5. ความสามารถในการจัดการปฏิทินเพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนและกิจกรรมการทำงานของกลุ่ม					
6. ความสามารถในการปรับแต่งเนื้อหาบทเรียน					
7. ความสามารถในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ					
8. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน					
9. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง					
10. ความสามารถในการจัดการระบบ					
11. ความสามารถในการจัดการรายวิชาต่าง ๆ ของระบบ					
12. ความสามารถในการสำรองข้อมูลของระบบ					
13. ความสามารถในการนำเสนอแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้กับผู้เรียน					
14. ความสามารถในการแสดงผลข้อมูลได้หลายประเภท					
15. ความสามารถในการปรับหน้าจอการแสดงผลตามอุปกรณ์ที่ใช้งาน					
ส่วนของผู้เรียน					
1. ความสามารในการลงทะเบียน					
2. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว					
3. ความสามารถในการเข้าศึกษาเนื้อหารายวิชาผ่านระบบ					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. ความสามารถในอภิปรายกลุ่มผ่านกระดานเสวนา (webboard)					
5. ความสามารถในการสนทนากลุ่มผ่านเครื่องมือการสนทนาออนไลน์(chat)					
6. ความสามารถในการจัดการปฏิทินกลุ่มเพื่อกำหนดเวลาการทำงานของกลุ่ม					
7. ความสามารถในการเก็บข้อมูลในแหล่งบันทึกข้อมูลของกลุ่ม					
8. ความสามารถในการทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน					
9. ความสามารถในการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนการสอนกิจกรรมการทำงานกลุ่มผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์					
10. ความสามารถในการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนการสอนกิจกรรมการทำงานกลุ่มผ่านข้อความสั้น					
11. ความสามารถในตรวจสอบผลการเรียน					
12. ความสามารถในตรวจสอบประวัติการเข้าเรียน					
13. ความสามารถในการส่งงานของกลุ่ม					
ส่วนของผู้สอน					
1. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของผู้เรียน					
2. ความสามารถในการจัดการเนื้อหารายวิชา					
3. ความสามารถในการตรวจสอบผลงานของผู้เรียน					
4. ความสามารถในการสร้างเครื่องมือการทำงานร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงให้กับผู้เรียน					
5. ความสามารถในสร้างพื้นที่เก็บข้อมูลให้กับกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่ม					
6. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของกระดานเสวนา (webboard)					
7. ความสามารถในการแก้ไขข้อมูลรายวิชา					
8. ความสามารถในการจัดการคะแนนผู้เรียน					
9. ความสามารถในการจัดกลุ่มผู้เรียน					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
10. ความสามารถในจัดการข้อมูลแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์					
11. ความสามารถในการจัดการห้องสนทนาออนไลน์ของกลุ่มผู้เรียน					
12. ความสามารถในการจัดการข้อมูลข่าวประกาศ					
13. ความสามารถในการจัดการปฏิทินเพื่อกำหนดเวลาการเรียนและการทำกิจกรรม					

ประเมินระบบด้าน Functional Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสมัครใจ					
2. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรมการเรียนผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน					
3. ความถูกต้องในการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนและกิจกรรมการทำงานของกลุ่มผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้น					
4. ความถูกต้องในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียน					
5. ความถูกต้องในการจัดการปฏิทินออนไลน์ตามกลุ่มของผู้เรียน					
6. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์					
7. ความถูกต้องการในเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์					
8. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านกระดานเสวนา					
9. ความถูกต้องในการแจ้งผลคะแนนไปยังผู้เรียน					
10. ความถูกต้องในการปรับหน้าจอการแสดงผลตามอุปกรณ์ที่ใช้งาน					

ประเมินระบบด้าน Usability Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน					
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ					
3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงผลบนจอภาพ					
4. ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน					
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอแต่ละหน้าจอ					

ประเมินระบบด้าน Security Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ					
2. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกลุ่มผู้เรียน					
3. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน					
4. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน					
5. ประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้งาน					

ประเมินระบบด้าน Performance Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเร็วในแสดงผลข้อมูล					
2. ความเร็วในการเข้าถึงบทเรียน					
3. ความเร็วในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล					
5. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบในภาพรวม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
e-mail : sitthichai124@gmail.com

แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่อผู้ประเมินผลงาน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....

คำชี้แจง

แบบประเมินผลงานการผลิตสื่อการศึกษาสร้างสรรค์นี้มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัย โดยใช้มาตราวัดระดับความสำเร็จของงานที่เรียนว่า รูบริคส์ ซึ่งผู้ประเมินจะให้คะแนนผลงานที่ตรงกับระดับคุณภาพตามเกณฑ์ในแต่ละข้อ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 3 หมายถึง ผลงานการผลิตสื่อการศึกษามีคุณภาพการสร้างสรรค์ในระดับดี

ระดับ 2 หมายถึง ผลงานการผลิตสื่อการศึกษามีคุณภาพการสร้างสรรค์ในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ผลงานการผลิตสื่อการศึกษามีคุณภาพการสร้างสรรค์ในระดับควรปรับปรุง

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
1. ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์	เป็นผลงานที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแนวคิดใหม่(innovation) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวไม่เหมือนกับผลงานทั่วไปหรือไม่ซ้ำกับผลงานของผู้อื่นที่เคยมีมาก่อน	เป็นผลงานที่เกิดจากการสังเคราะห์ผสมผสาน ดัดแปลงสื่อที่มีอยู่เดิมมาสร้างให้เกิดเป็นสิ่งใหม่อาจคงคุณสมบัติบางประการของเดิมหลงเหลืออยู่ ซึ่งอาจซ้ำกับผลงานของผู้อื่นที่เคยมีมาก่อนเพียงบางส่วน(ไม่ถึง 50%)	เป็นผลงานที่เกิดจากการลอกเลียนแบบของเดิมโดยมีการปรับปรุงเปลี่ยน แปลงให้แปลกไปจากเดิมเพียงเล็กน้อยแต่ส่วนใหญ่ยังคงแบบเดิมอยู่ ซึ่งอาจซ้ำกับผลงานของผู้อื่นที่เคยมีมาก่อน(50% ขึ้นไป)	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
2. การออกแบบ	เป็นผลงานที่พัฒนาด้วยวิธีการที่เหมาะสม สมเหตุสมผล มีการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่สามารถอ้างอิงได้มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลงานได้อย่างชัดเจน ครบถ้วนทุกขั้นตอน	เป็นผลงานที่พัฒนาด้วยวิธีการที่เหมาะสม สมเหตุสมผล มีการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่สามารถอ้างอิงได้มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลงานพียงบางส่วน (ไม่ถึง 50%)	เป็นผลงานที่พัฒนาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม และไม่สมเหตุสมผล ไม่มีการนำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่สามารถอ้างอิงได้มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลงาน	
3. กระบวนการพัฒนาผลงาน	เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ออกแบบไว้ มีการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ครบถ้วนทุกขั้นตอน มีการนำเทคนิคหรือวิธีการใหม่ๆ มาใช้ (มากกว่า 50% ขึ้นไป) และมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลงานที่สมบูรณ์แบบ	เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ออกแบบไว้ แต่มีการดำเนินการพัฒนาไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน มีการนำเทคนิคหรือวิธีการใหม่ๆ มาใช้เพียงบางส่วน(ไม่ถึง 50%) แต่มีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลงาน	เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ไม่เป็นไปตาที่ได้ออกแบบไว้ ไม่มีการนำเทคนิคหรือวิธีการใหม่ๆ มาใช้ และพบความผิดพลาดบางส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์	
4. การแก้ปัญหา	เป็นผลงานที่ตอบสนองตรงตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับสภาพปัญหาและเป้าหมายในการพัฒนาที่ตั้งไว้ทุกประการและสามารถแก้ปัญหาได้ตามความต้องการ	เป็นผลงานที่ตอบสนองตรงตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับสภาพปัญหาและเป้าหมายในการพัฒนาที่ตั้งไว้เพียงบางส่วน(ไม่ถึง 50%) แต่สามารถแก้ปัญหาได้ในระดับปานกลาง	เป็นผลงานที่ไม่ตอบสนองตรงตามวัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและเป้าหมายในการพัฒนาที่ตั้งไว้ และสามารถแก้ปัญหาได้ตามความต้องการเพียงเล็กน้อย	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
5. การใช้ทรัพยากร	เป็นผลงานที่ใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่าเกิดประโยชน์สูงสุด (คน เงิน เวลา และวัสดุอุปกรณ์) และมีความแข็งแรง ทนทาน	เป็นผลงานที่ใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุดเพียงบางส่วน และมีความแข็งแรง ทนทานเพียงบางส่วน	เป็นผลงานที่ใช้ทรัพยากรอย่างไม่เหมาะสม ไม่คุ้มค่าและไม่อาจะทำให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด และมีความแข็งแร ทนทานเพียงเล็กน้อย	
6. ความประณีตสวยงาม	เป็นผลงานที่พัฒนาด้วยความพิถีพิถันละเอียดลออ มีฝีมือและความชำนาญ ตั้งใจทำเป็นอย่างดี ประณีตสวยงามและดึงดูดใจผู้ใช้งาน มีการจัดส่วนประกอบอย่างเป็นระเบียบ เสร็จเป็นรูปเป็นร่างได้อย่างสมบูรณ์	เป็นผลงานที่พัฒนาด้วยความพิถีพิถัน แต่ไม่มีความประณีตหรือฝีมือและความชำนาญ แต่มีการจัดส่วนประกอบอย่างเป็นระเบียบ และเสร็จเป็นรูปเป็นร่างได้	เป็นผลงานที่ไม่มีความพิถีพิถัน ไม่มีความประณีตหรือฝีมือและความชำนาญการจัดส่วนประกอบไม่เป็นระเบียบ แต่เสร็จเป็นรูปเป็นร่างได้	
7. การยอมรับ	เป็นผลงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่า และมีความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก	เป็นผลงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่า และมีความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง	เป็นผลงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่า และมีความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับน้อย	
8. องค์ความรู้ที่ได้รับ	เป็นผลงานที่แสดงให้เห็นถึงองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการพัฒนาผลงานได้อย่างเด่นชัด ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองและผู้อื่นที่เป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคตในระดับสูง	เป็นผลงานที่แสดงให้เห็นถึงองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการพัฒนาผลงานได้บ้างเพียงบางส่วน ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองและผู้อื่นที่เป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคตในระดับปานกลาง	เป็นผลงานที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการพัฒนาผลงานไม่มีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองและผู้อื่นที่เป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคต	

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม			ผลการประเมิน
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
9. ความมีคุณค่า	เป็นผลงานที่มีความสำคัญยิ่งทั้งในด้านกายภาพ ด้านสังคม และด้านจิตวิทยา และเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี	เป็นผลงานที่เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เพียงบางส่วน (ไม่ถึง 50%)	เป็นงานที่เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน สามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้เพียงเล็กน้อย และไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้	
10. การนำไปใช้	เป็นผลงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ในทางปฏิบัติ มีขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน ใช้ง่าย สะดวก และสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี	เป็นผลงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางปฏิบัติ แม้มีขั้นตอนการใช้งานค่อนข้างซับซ้อนเข้าใจยาก	เป็นผลงานที่ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางปฏิบัติเพียงเล็กน้อยมีขั้นตอนการใช้งานที่ซับซ้อน เข้าใจยาก และมีข้อจำกัด	
คะแนนรวม ระดับคุณภาพผลงาน				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
e-mail : sitthichai124@gmail.com

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของประเมินผลงานสร้างสรรค์
สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียน
แบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อ
พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

Collaborative Learning Model with Virtual Team in Ubiquitous Learning Environment using Creative Problem-Solving Process to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์นี้มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัด ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิจะเลือกระดับผลงานที่ตรงกับเกณฑ์การประเมินมากที่สุด

การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ด้านการประเมินผลงานสร้างสรรค์ เป็นการประเมินเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินรูบริคส์กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยท่านสามารถพิจารณาเกณฑ์การประเมินตามเอกสารที่แนบมา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง เกณฑ์การประเมินรูบริคส์มีความสอดคล้องกับการประเมินผลงานสร้างสรรค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินรูบริคส์มีความสอดคล้องกับการประเมินผลงานสร้างสรรค์

−1 หมายถึง เกณฑ์การประเมินรูบริคส์ไม่มีความสอดคล้องกับการประเมินผลงานสร้างสรรค์

รายละเอียด	ความคิดเห็น		
	+1	0	−1
1. ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์			
2. การแก้ปัญหา			
3. การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน			
5. องค์ความรู้ที่ได้รับ			
6. การใช้ทรัพยากร			
7. ความประณีตสวยงาม			
8. การยอมรับ			
9. การนำไปใช้			
10. ความมีคุณค่า			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
e-mail : sitthichai124@gmail.com

แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่อผู้ประเมินผลงาน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....

คำชี้แจง

การประเมินผลทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับตัวเองและสมาชิกในกลุ่ม ให้เลือกคำอธิบายในแต่ละข้อการประเมินที่ตรงกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติมากที่สุด การประเมินครั้งนี้จะเป็นความลับโดยผู้สอนจะเป็นผู้ตรวจสอบคะแนนของนักศึกษาและกลุ่มของนักศึกษา ผู้สอนจะเก็บผลคะแนนไว้เป็นความลับเพื่อสะท้อนประสิทธิภาพของการทำงาน โดยที่ไม่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ของผู้เรียนและสมาชิกกลุ่ม

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันนี้นี้มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งผู้ประเมินตนเองจะเลือกระดับพฤติกรรมที่ตรงกับผู้ประเมินมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 4 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ 3 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับมาก
ระดับ 2 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 1 หมายถึง ทักษะการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับน้อย

คำชี้แจง : ให้เลือกระดับพฤติกรรมตามคำอธิบายในแต่ละข้อการประเมินที่ตรงกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของนักศึกษามากที่สุด และเขียนลงในช่องผลการประเมิน

พฤติกรรมการทำงาน	ระดับพฤติกรรม				ผลการประเมิน
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน					
1. การมีส่วนร่วมในการทำงาน	สามารถให้ข้อมูลและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการทำงานหรือการอภิปรายของกลุ่มได้ตลอดเวลา มีความเป็นผู้นำสูง พยายามอย่างมากที่จะมีส่วนร่วมกับกลุ่ม	สามารถให้ข้อมูลและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการทำงานหรือการอภิปรายของกลุ่มได้บ่อยครั้ง มีความพยายามที่จะทำที่จะมีส่วนร่วมกับกลุ่ม	สามารถให้ข้อมูลและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการทำงานหรือการอภิปรายของกลุ่มได้ในบางครั้ง เป็นสมาชิกในกลุ่มที่ดี มีส่วนร่วมตามที่กลุ่มต้องการ	ไม่ค่อยมีคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการทำงานหรือการอภิปรายของกลุ่ม ปฏิเสธที่จะมีส่วนร่วมกับกลุ่ม	
2. การเตรียมการ	มีการเตรียมการหรือเตรียมความพร้อมที่จะทำงานร่วมกับกลุ่มทุกครั้ง	มีการเตรียมการหรือเตรียมความพร้อมที่จะทำงานร่วมกับกลุ่มเกือบทุกครั้ง	ไม่ค่อยมีการเตรียมการหรือเตรียมความพร้อมที่จะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ไม่มีการเตรียมการหรือเตรียมความพร้อมที่จะทำงานร่วมกับกลุ่ม	
3. การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา	กระตือรือร้นพยายามที่จะหาวิธีในการแก้ปัญหา	หาวิธีในการแก้ปัญหาจากการแนะนำของสมาชิกในกลุ่ม	พยายามที่จะแก้ปัญหาตามคำแนะนำของสมาชิกในกลุ่ม	ไม่พยายามที่จะแก้ปัญหาหรือช่วยสมาชิกในกลุ่มแก้ปัญหาและให้บุคคลอื่นทำงานให้	
ด้านความเสมอภาคในการทำงาน					
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในกลุ่มทุกคน พยายามที่จะช่วยสนับสนุนให้สมาชิกทำงานร่วมกัน	รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในกลุ่มเกือบทุกคน ไม่ทำให้กลุ่มเกิดปัญหาในการทำงาน	รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานของสมาชิกในกลุ่มบางคนและบางครั้งเป็นสมาชิกที่ไม่ดีของทีม	ไม่รับฟังความคิดเห็น ไม่แบ่งปัน และไม่สนับสนุนการทำงานของของสมาชิกในกลุ่มทุกคน และส่วนใหญ่จะเป็นสมาชิกที่ไม่ดีของทีม	

พฤติกรรมการทำงาน	ระดับพฤติกรรม				ผลการประเมิน
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
5. ทัศนคติในการทำงาน	ไม่เคยวิพากษ์วิจารณ์โครงการหรืองานของผู้อื่น มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน	แทบไม่เคยวิพากษ์วิจารณ์โครงการหรืองานของผู้อื่น มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน	ในบางครั้งวิพากษ์วิจารณ์โครงการ งานหรือการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม	มักจะวิพากษ์วิจารณ์โครงการ งานหรือการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม มีทัศนคติเชิงลบในการทำงาน	
6. การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม	เคารพในความคิดของสมาชิกกลุ่มทุกคน และสามารถปฏิสัมพันธ์อภิปรายกลุ่มและช่วยให้กลุ่มมีความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์ได้ทุกครั้ง	เคารพในความคิดส่วนใหญ่ของกลุ่มและสามารถปฏิสัมพันธ์อภิปรายกลุ่มและช่วยให้กลุ่มมีความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์ได้เกือบทุกครั้ง	เคารพในความคิดของสมาชิกเพียงบางคนในกลุ่มสามารถปฏิสัมพันธ์อภิปรายกลุ่มและช่วยให้กลุ่มมีความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์ได้ในบางครั้ง	ไม่เคารพในความคิดของสมาชิกในกุล่มไม่สามารถปฏิสัมพันธ์อภิปรายกลุ่มและไม่ช่วยให้กลุ่มมีความคิดเห็นที่เป็นเอกฉันท์	
ด้านเป้าหมายในการทำงาน					
7. การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม	เป้าหมายของกลุ่มเกิดจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม	เป้าหมายของกลุ่มเกิดจากสมาชิกส่วนใหญ่ของกลุ่ม	เป้าหมายของกลุ่มเกิดจากสมาชิกเพียงครึ่งหนึ่งของกลุ่ม	เป้าหมายของกลุ่มเกิดจากสมาชิกเพียงคนเดียวของกลุ่ม	
8. ความเข้าใจในเป้าหมาย	มีความเข้าใจถึงเป้าหมายของกลุ่มอย่างชัดเจน	มีความเข้าใจถึงเป้าหมายของกลุ่มในบางส่วน	ไม่ค่อยมีความเข้าใจในเป้าหมายของกลุ่ม	ไม่มีความเข้าใจในเป้าหมายของกลุ่ม	
9. คุณภาพของงาน	สามารถดำเนินการตามเป้าหมาย และได้งานที่ได้มีคุณภาพสูงสุด	สามารถดำเนินการตามเป้าหมาย งานที่ได้มีคุณภาพตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้	สามารถดำเนินการตามเป้าหมาย แต่ในบางครั้งงานที่ได้จะต้องมีการตรวจสอบงาน	ไม่สามารถดำเนินการตามเป้าหมายได้จำเป็นต้องมีการตรวจสอบงานหรือทำใหม่โดย	

พฤติกรรมการทำงาน	ระดับพฤติกรรม				ผลการประเมิน
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
	ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้		หรือทำใหม่โดยสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้งานมีคุณภาพตามเป้าหมาย	สมาชิกในกลุ่มเพื่อให้งานมีคุณภาพตามเป้าหมาย	
ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน					
10. การจัดการเวลา	สามารถจัดการเวลาในการทำงานให้สำเร็จได้ทันเวลา ตลอดการทำโครงการกลุ่มไม่ต้องมีการปรับเปลี่ยนเวลาการส่งงาน มีความรับผิดชอบไม่มีการผัดวันประกันพรุ่ง	สามารถจัดการเวลาในการทำงานให้สำเร็จได้ทันเวลา งานบางอย่างอาจจะช้าไปบ้าง แต่กลุ่มไม่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเวลาการส่งงาน ไม่มีการผัดวันประกันพรุ่ง	มีแนวโน้มว่าจะต้องเลื่อนกำหนดเวลาการส่งงาน แต่ส่วนใหญ่งานจะเสร็จตามเวลาที่กำหนด กลุ่มไม่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเวลาการส่งงาน ไม่มีการผัดวันประกันพรุ่ง	ไม่สามารถทำงานให้เสร็จทันตามกำหนดเวลา กลุ่มต้องมีการเปลี่ยนเวลาการส่งงาน เนื่องจากการบริหารจัดการเวลาที่ไม่ดีและขาดความรับผิดชอบ	
11. ความใส่ใจกับงาน	มีความมุ่งมั่นกับงานที่ทำและสิ่งที่จำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่อง สามารถควบคุมตนเองให้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้	มีความมุ่งมั่นกับงานที่ทำ และสิ่งที่จำเป็นต้องทำ สมาชิกในกลุ่มสามารถให้ความไว้วางใจได้	มีความมุ่งมั่นกับงานที่ทำ และสิ่งที่จำเป็นต้องทำในบางเวลา สมาชิกในกลุ่มต้องกระตุ้น และติดตามการทำงาน	ไม่ค่อยมีความมุ่งมั่นกับงานที่ทำและสิ่งที่จำเป็นต้องทำ สมาชิกในกลุ่มต้องทำงานแทน	
12. การติดตามผลงานของกลุ่ม	มีการตรวจสอบและติดตามผลงานของกลุ่มทุกครั้ง พร้อมกับให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น	มีการตรวจสอบและติดตามผลงานของกลุ่มเกือบทุกครั้ง เพื่อให้งานของกลุ่มมีประสิทธิภาพ	มักจะตรวจสอบและติดตามผลงานของกลุ่มเพื่อให้งานของกลุ่มมีประสิทธิภาพ	ไม่ตรวจสอบและติดตามผลงานของกลุ่ม ส่งผลให้งานของกลุ่มไม่มีประสิทธิภาพ	

พฤติกรรมการทำงาน	ระดับพฤติกรรม				ผลการประเมิน
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	
ด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน					
13. การค้นหาและจัดเก็บข้อมูล	มีการหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในทุกครั้ง และบันทึกข้อมูลที่ค้นหาไว้อย่างละเอียดในทุกเรื่อง	มีการหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลายหลายเกือบทุกครั้ง และบันทึกข้อมูลที่ค้นหาอย่างละเอียดในบางเรื่อง	มักจะมีการหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ไม่หลายหลาย และบันทึกข้อมูลที่ค้นหาอย่างคร่าว ๆ	มีการค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียว และไม่มีการบันทึกสิ่งที่ค้นหา	
14. การแบ่งปัน	มีการรวบรวมข้อมูลที่ค้นพบด้วยตนเองและจากสมาชิกกลุ่ม และทำการแบ่งปันข้อมูลทั้งหมด เพื่อให้สามารถไปใช้ในการทำงาน	มีการรวบรวมข้อมูลที่ค้นพบด้วยตนเองและจากสมาชิกกลุ่ม และแบ่งปันข้อมูลส่วนใหญ่ (มากกว่า 80%) เพื่อให้สามารถไปใช้ในการทำงาน	มีการรวบรวมข้อมูลที่ค้นพบด้วยตนเองและจากสมาชิกกลุ่ม และแบ่งปันข้อมูลส่วหนึ่ง (มากกว่า 50%) เพื่อให้สามารถไปใช้ในการทำงาน	มีการรวบรวมข้อมูลที่ค้นพบด้วยตนเองและจากสมาชิกกลุ่ม และแบ่งปันข้อมูลบางส่วน (น้อยกว่า 50%) เพื่อให้สามารถไปใช้ในการทำงาน	
15. การสังเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน	สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการร่วมมือกันในการสังเคราะห์ข้อมูล เลือกข้อมูลที่เหมาะสมกับการทำงานของกลุ่มจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สมาชิกส่วนใหญ่มีการร่วมมือกันในการสังเคราะห์ข้อมูล เลือกข้อมูลที่เหมาะสมกับการทำงานของกลุ่มจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สมาชิกบางส่วนในกลุ่มมีการร่วมมือกันในการสังเคราะห์ข้อมูล เลือกข้อมูลที่เหมาะสมกับการทำงานของกลุ่มจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	สมาชิกในกลุ่มไม่มีการร่วมมือกันในการสังเคราะห์ข้อมูล เลือกข้อมูลที่เหมาะสมกับการทำงานของกลุ่มจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	
				คะแนนรวม ทักษะการทำงานร่วมกัน	

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
e-mail : sitthichai124@gmail.com

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันนี้มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริคส์ ซึ่งผู้ประเมินตนเองจะเลือกระดับพฤติกรรมที่ตรงกับผู้ประเมินมากที่สุด

การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ด้านการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นการประเมินเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินรูบริคส์กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยท่านสามารถพิจารณาเกณฑ์การประเมินตามเอกสารที่แนบมา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง เกณฑ์การประเมินรูบริคส์มีความสอดคล้องกับการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินรูบริคส์มีความสอดคล้องกับการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

−1 หมายถึง เกณฑ์การประเมินรูบริคส์ไม่มีความสอดคล้องกับการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน

ประเด็นการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน			
1. การมีส่วนร่วมในการทำงาน			
2. การเตรียมการ			
3. การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา			
ด้านความเสมอภาคในการทำงาน			
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น			
5. ทัศนคติในการทำงาน			
6. การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม			
ด้านเป้าหมายในการทำงาน			
7. การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม			
8. ความเข้าใจในเป้าหมาย			
9. คุณภาพของงาน			
ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน			
11. การจัดการเวลา			
10. ความใส่ใจกับงาน			
12. การติดตามผลงานของกลุ่ม			
ด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน			
13. การค้นหาและจัดเก็บข้อมูล			
14. การแบ่งปัน			
15. การสังเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
e-mail : sitthichai124@gmail.com

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน
ต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ในสภาพแวดล้อมการเรียน
แบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนา
ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในในการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน ในด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษา โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 : กระบวนการจัดการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน					
1.1 ขั้นการปฐมนิเทศผู้เรียน					
1.2 ขั้นการลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ					
1.3 ขั้นการจัดกลุ่มผู้เรียน					
1.4 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน					
2. ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					
2.1 ขั้นศึกษาเนื้อหา					
2.2 ขั้นสร้างโอกาส					
2.3 ขั้นสำรวจข้อมูล					
2.4 ขั้นกำหนดกรอบปัญหา					
2.5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด					
2.6 ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา					
2.7 ขั้นยอมรับการค้นพบ					
3. ขั้นการประเมินผล					
3.1 ขั้นการประเมินงานและผลงาน					
3.2 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน					

ตอนที่ 2 : การเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. มีเครื่องมือการเรียนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันได้					

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2. นักศึกษาสามารถควบคุมกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้นด้วยตนเอง					
3. นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนและกิจกรรมกลุ่มมากขึ้น					
4. นักศึกษาสามารถกำหนดวันเวลาในการทำกิจกรรมด้วยตนเองได้					
5. นักศึกษาสามารถรับการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมการเรียน กิจกรรมการทำงานกลุ่มได้					
6. นักศึกษาสามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียนได้จากอุปกรณ์พกพาได้หลากหลายชนิด					
7. นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มจากการทำกิจกรรมผ่านระบบ					
8. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกันแม้อยู่คนละสถานที่					
9. นักศึกษาสามารถตรวจสอบประวัติการเข้าเรียนของตนเองได้					
10. นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ได้มากขึ้น					
11. ทำให้นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น					
12. ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
13. นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น					
14. นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันสูงขึ้น					
15. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ ในวิชาอื่น ๆ					

ขอบคุณนักศึกษามากครับ

สำหรับการตั้งใจในการเรียนและการทำแบบสอบถามนะครับ

อ.สิทธิชัย ลายเสมา

แบบประเมินรับรอง
ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
Ubiquitous Learning Environment-based Virtual Collaborative Learning System for Creative Problem Solving to Enhance Creative Thinking and Collaboration Skills

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายสิทธิชัย ลายเสมา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
3. เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

5. เพื่อประเมินผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

6. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

7. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

8. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

9. เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

แบบประเมินรับรอง
ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของระบบการเรียนการสอนได้จากระบบการเรียนการสอนที่ส่งมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

สิ่งที่ส่งมาด้วย

- ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- บทคัดย่องานวิจัย

ตอนที่ 1 รายละเอียดของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1. หลักการของระบบที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน						
2. องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการเรียนการสอนทั่วไป						
3. กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน มีความเหมาะสม ในระดับใด						
3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน						
3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน						
3.3 ขั้นการประเมินผล						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของระบบ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 รายละเอียดองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)						
1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.2 คุณลักษณะผู้เรียน						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1.3 คุณลักษณะผู้สอน						
1.4 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านปัจจัยนำเข้า						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Learning Process)						
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน						
2.1.1 ขั้นปฐมนิเทศผู้เรียน						
2.1.2 ขั้นลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ						
2.1.3 ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน						
2.1.4 ขั้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน						
2.2 ขั้นการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์						
2.2.1 ขั้นศึกษาเนื้อหา						
2.2.2 ขั้นสร้างโอกาส						
2.2.3 ขั้นสำรวจข้อมูล						
2.2.4 ขั้นกำหนดกรอบปัญหา						
2.2.5 ขั้นก่อกำเนิดความคิด						
2.2.6 ขั้นค้นหาวิธีแก้ปัญหา						
2.2.7 ขั้นยอมรับการค้นพบ						
2.3 ขั้นการประเมินผล						
2.3.1 ขั้นการประเมินงานและผลงานสร้างสรรค์						
2.3.2 ขั้นการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียน						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน						
3. การควบคุม(Control)						
3.1 การควบคุมและติดตามการเรียนของผู้เรียน						
3.2 การกำหนดระยะเวลาในการตรวจผลงาน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านกระบวนการควบคุม						
4. ผลผลิต(Output)						
4.1 การประเมินความคิดสร้างสรรค์						
4.1.1 การประเมินความคิดสร้างสรรค์ตามแนวทางของ Torrance						
4.1.2 การประเมินผลงานสร้างสรรค์						
4.2 การประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านผลผลิต						
5. ผลป้อนกลับ(Feedback)						
5.1 ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์						
5.2 ผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกัน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านผลป้อนกลับ						

รายละเอียดของระบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
▪ ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในระดับใด						
▪ ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันในระดับใด						
▪ ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้จริงได้						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการนำระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า..... ได้ทำการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน เรียบร้อยแล้วและเห็นควรว่า

- ❑ ระบบมีความเหมาะสมดีแล้ว
- ❑ ระบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของระบบ
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายสิทธิชัย ลายเสมา ผู้วิจัย
โทรศัพท์ 089-222-9259
sitthichai124@gmail.com

ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเทคนิคของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ชุดภาษา ตามแนวทางของทอร์แรนซ์
- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- ผลคะแนนผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาสำหรับสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
- ผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาสำหรับสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีประเด็นการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาษาและภาพประกอบ ด้านตัวอักษรและสี และด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ ค-1

ตารางที่ ค-1 ความเหมาะสมของคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	**4.48**	**0.62**	**มากที่สุด**
1.1 เนื้อหามีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.33	0.58	มาก
1.3 เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจนตามหลักวิชา	4.33	0.58	มาก
1.4 เนื้อหามีความทันสมันเหมาะสำหรับการนำไปใช้ได้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 การจัดลำดับของเนื้อหามีความสอดคล้องในแต่ละหน่วยการเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.6 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.7 เนื้อหามีความน่าเชื่อถืออ้างอิงแหล่งที่มา	4.33	0.58	มาก
1.8 ตัวอย่างมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
1.9 ภาพรวมขององค์ประกอบด้านเนื้อหา มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านภาษาและภาพประกอบ	**4.54**	**0.43**	**มากที่สุด**
2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2.2 สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
2.3 ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
2.5 ความสัมพันธ์ของภาพและเนื้อหาที่นำเสนอมีความสอดคล้องกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.6 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
2.7 จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
2.9 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและสี	**4.87**	**0.23**	**มากที่สุด**
3.1 ระบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ขนาดของอักษรที่ใช้ในการนาเสนอโดยภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียนโดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 ความเหมาะสมระหว่างตัวอักษรและสีพื้นหลัง	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	**4.63**	**0.46**	**มากที่สุด**
4.1 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการคิดแบบสร้างสรรค์และสร้างผลงานแปลกใหม่	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง	4.33	0.58	มาก
4.3 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมการมอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
4.4 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	4.33	0.58	มาก
4.5 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านการปฏิบัติ	4.67	0.58	มากที่สุด
4.7 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานให้สามารถบรรลุเป้าหมาย	4.33	0.58	มาก
4.8 เนื้อหาและกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเครื่องมือการจัดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
4.8 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4.67	0.58	มากที่สุด
4.9 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมแนวทางการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผลการประเมินคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีประเด็นการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบบทเรียน ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ ค-2

ตารางที่ ค-2 ความเหมาะสมของคุณภาพสื่อด้านการออกแบบการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบบทเรียน	**4.47**	**0.46**	**มาก**
1.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสมตอบสนองความแตกต่างในระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
1.3 การออกแบบขั้นตอนการศึกษาบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
1.4 การออกแบบบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ภาพรวมของการออกแบบสอดคล้องกับระบบการสอนที่พัฒนา	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	**4.56**	**0.38**	มากที่สุด
2.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนระหว่างผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 เครื่องมือในการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้อย่างเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
2.4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.6 มีการป้อนกลับ (Feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	**4.56**	**0.67**	**มากที่สุด**
3.1 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพในส่วนของระบบผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพในส่วนของระบบผู้สอน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง	4.33	1.15	มาก
3.4 การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์	4.33	0.58	มาก

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
3.5 การออกแบบระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.6 ภาพรวมขององค์ประกอบด้านออกแบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการ	4.67	0.58	มากที่สุด

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีประเด็นการประเมิน 5 ด้าน คือ ด้านความสามารถของระบบ (Functional Requirement Test) ด้านหน้าที่การทำงาน (Functional Test) ด้านความสามารถในการใช้งาน (Usability Test) ด้านระบบความปลอดภัย (Security Test) และด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ ค-3

ตารางที่ ค-3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านความสามารถของระบบ	**4.74**	**0.31**	**มากที่สุด**
ส่วนของระบบ	**4.78**	**0.23**	มากที่สุด
1. ความสามารถในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความความสมัครใจของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความสามารถในการนำเสนอบทเรียนลำดับขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความสามารถในการทำงานร่วมกันแบบทีมเสมือนจริง	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความสามารถในการแจ้งเตือนผู้เรียนผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้น	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความสามารถในการจัดการปฏิทินเพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนและกิจกรรมการทำงานของกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความสามารถในการปรับแต่งเนื้อหาบทเรียน	4.00	0.00	มาก
7. ความสามารถในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
9. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ความสามารถในการจัดการระบบ	4.33	0.58	มาก
11. ความสามารถในการจัดการรายวิชาต่าง ๆ ของระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความสามารถในการสำรองข้อมูลของระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
13. ความสามารถในการนำเสนอแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้กับผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
14. ความสามารถในการแสดงผลข้อมูลได้หลายประเภท	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ความสามารถในการปรับหน้าจอการแสดงผลตามอุปกรณ์ที่ใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ส่วนของผู้เรียน	**4.69**	**0.40**	มากที่สุด
1. ความสามารในการลงทะเบียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสามารถในการเข้าศึกษาเนื้อหารายวิชาผ่านระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความสามารถในอภิปรายกลุ่มผ่านกระดานเสวนา(webboard)	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความสามารถในการสนทนากลุ่มผ่านเครื่องมือการสนทนาออนไลน์(chat)	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความสามารถในการจัดการปฏิทินกลุ่มเพื่อกำหนดเวลาการทำงานของกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความสามารถในการเก็บข้อมูลในแหล่งบันทึกข้อมูลของกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ความสามารถในการทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
9. ความสามารถในการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการทำงานกลุ่มผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ความสามารถในการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการทำงานกลุ่มผ่านข้อความสั้น	4.33	1.15	มาก
11. ความสามารถในตรวจสอบผลการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความสามารถในตรวจสอบประวัติการเข้าเรียน	4.33	1.15	มาก
13. ความสามารถในการส่งงานของกลุ่ม	4.00	0.00	มาก
ส่วนของผู้สอน	**4.74**	**0.31**	มากที่สุด
1. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความสามารถในการจัดการเนื้อหารายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสามารถในการตรวจสอบผลงานของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
4. ความสามารถในการสร้างเครื่องมือการทำงานร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงให้กับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. ความสามารถในสร้างพื้นที่เก็บข้อมูลให้กับกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของกระดานเสวนา(webboard)	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความสามารถในการแก้ไขข้อมูลรายวิชา	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความสามารถในการจัดการคะแนนผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความสามารถในการจัดกลุ่มผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
10. ความสามารถในจัดการข้อมูลแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์	4.67	0.58	มากที่สุด
11. ความสามารถในการจัดการห้องสนทนาออนไลน์ของกลุ่มผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความสามารถในการจัดการข้อมูลข่าวประกาศ	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
13. ความสามารถในการจัดการปฏิทินเพื่อกำหนดเวลาการเรียนและการทำกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านหน้าที่การทำงาน	**4.70**	**0.35**	มากที่สุด
1. ความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสมัครใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรมการเรียนผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความถูกต้องในการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนและกิจกรรมการทำงานของกลุ่มผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้น	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความถูกต้องในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ความถูกต้องในการจัดการปฏิทินออนไลน์ตามกลุ่มของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ความถูกต้องการในเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนผ่านกระดานเสวนา	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความถูกต้องในการแจ้งผลคะแนนไปยังผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
10. ความถูกต้องในการปรับหน้าจอการแสดงผลตามอุปกรณ์ที่ใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านความสามารถในการใช้งาน	**4.60**	**0.46**	มากที่สุด
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนจอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงผลบนจอภาพ	4.33	0.58	มาก
4. ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอแต่ละหน้าจอ	4.33	0.58	มาก
ด้านระบบความปลอดภัย	**4.67**	**0.23**	มากที่สุด
1. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกลุ่มผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	**4.73**	**0.35**	**มากที่สุด**
1. ความเร็วในแสดงผลข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความเร็วในการเข้าถึงบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความเร็วในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล	4.33	0.58	มาก
4. ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบในภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ชุดภาษา ตามแนวทางของทอร์แรนซ์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยหาความเชื่อมั่นแบบความคงที่ของคะแนน โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest method) โดยทดสอบ 2 ครั้งในเครื่องมือวัดชุดเดียวกัน เว้นระยะการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ว่าค่าเท่ากันเหมือนเดิมหรือไม่ ถ้าค่าเหมือนเดิม แสดงว่ามีความคงที่ของคะแนน โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สัน ค่าความเชื่อมั่นจะต้องมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบประเมินมีความเชื่อมั่นที่จะนำไปใช้ในการทดลองได้ โดยค่าความเชื่อมั่นแสดงดังตารางที่ ค-4

ตารางที่ ค-4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

คนที่	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 1(x)	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ครั้งที่ 2(y)	x^2	y^2	xy
1	73	78	5329	6084	5694
2	51	56	2601	3136	2856
3	72	65	5184	4225	4680
4	83	75	6889	5625	6225
5	55	77	3025	5929	4235
6	46	46	2116	2116	2116
7	93	92	8649	8464	8556
8	66	61	4356	3721	4026
9	72	63	5184	3969	4536
10	56	62	3136	3844	3472
11	77	85	5929	7225	6545
12	87	98	7569	9604	8526
13	71	73	5041	5329	5183
14	47	47	2209	2209	2209
16	89	87	7921	7569	7743
17	71	75	5041	5625	5325
18	47	52	2209	2704	2444
19	58	73	3364	5329	4234
20	62	68	3844	4624	4216
N=20	$\sum x = 1276$	$\sum y = 1333$	$\sum x^2 = 89596$	$\sum y^2 = 97331$	$\sum xy = 92821$

เมื่อแทนค่าในสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเปียร์สันเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น จะได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 0.86 ดังนั้น แบบวัดความคิดสร้างสรรค์นี้จึงนำไปใช้ในการทดลองได้

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) เป็นการประเมินเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินรูบริคส์กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน แสดงดังตารางที่ ค-5 จากนั้นคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องสูงกว่า 0.7

ตารางที่ ค-5 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์สำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2. การแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3. การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5. องค์ความรู้ที่ได้รับ	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
6. การใช้ทรัพยากร	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7. ความประณีตสวยงาม	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
8. การยอมรับ	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9. การนำไปใช้	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10. ความมีคุณค่า	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกัน
ด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

การประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) เป็นการประเมินเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินรูบริคส์กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทักษะการทำงานร่วมกันจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน แสดงดังตารางที่ ค-6

ตารางที่ ค-6 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ

ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน								
1. การมีส่วนร่วมในการทำงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2. การเตรียมการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3. การกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
ด้านความเสมอภาคในการทำงาน								
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5. ทัศนคติในการทำงาน	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
6. การอภิปรายและปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
ด้านเป้าหมายในการทำงาน								
7. การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8. ความเข้าใจในเป้าหมาย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค-6 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
9. คุณภาพของงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน								
11. การจัดการเวลา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10. ความใส่ใจกับงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12. การติดตามผลงานของกลุ่ม	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
ด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน								
13. การค้นหาและจัดเก็บข้อมูล	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14. การแบ่งปัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15. การสังเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ผลคะแนนผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาสำหรับสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

คะแนนการประเมินผลงานของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบฯ โดยแบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นแบบประเมิน รูบริคส์ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 10 คำถาม ดังนี้ ความคิดริเริ่มสร้างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การออกแบบเพื่อพัฒนาผลงาน กระบวนการพัฒนาผลงาน องค์ความรู้ที่ได้รับ การใช้ทรัพยากร ความประณีตสวยงาม การนำไปใช้ การยอมรับ และความมีคุณค่า โดยการประเมินผลงานจะเป็นการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนเป็นดังนี้

ตารางที่ ค-7 คะแนนการประเมินผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คนที่	ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลงานสร้างสรรค์			คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	27.00	26.00	25.00	26.00
2	25.00	23.00	26.00	24.67
3	26.00	23.00	24.00	24.33
4	25.00	24.00	23.00	24.00
5	22.00	23.00	23.00	22.67
6	25.00	23.00	26.00	24.67
7	25.00	24.00	23.00	24.00
8	22.00	20.00	21.00	21.00
9	26.00	23.00	24.00	24.33
10	26.00	24.00	24.00	24.67
11	22.00	23.00	23.00	22.67
12	27.00	26.00	25.00	26.00
13	26.00	24.00	24.00	24.67
14	22.00	20.00	21.00	21.00
15	22.00	23.00	23.00	22.67

ตารางที่ ค-7 (ต่อ)

คนที่	ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลงานสร้างสรรค์			คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
16	26.00	23.00	24.00	24.33
17	22.00	20.00	21.00	21.00
18	26.00	24.00	24.00	24.67
19	25.00	24.00	23.00	24.00
20	27.00	26.00	25.00	26.00
21	25.00	23.00	26.00	24.67
22	22.00	23.00	23.00	22.67
23	26.00	24.00	24.00	24.67
24	27.00	26.00	25.00	26.00
25	25.00	24.00	23.00	24.00
26	22.00	20.00	21.00	21.00
27	25.00	23.00	26.00	24.67
28	26.00	23.00	24.00	24.33

ผลคะแนนทักษะการทำงานร่วมกันของนักศึกษาสำหรับสำหรับระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน

คะแนนการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบฯ โดยแบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกันที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นแบบประเมิน รูบริคส์ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้ ด้านความสมัครใจและเต็มใจในการทำงาน ด้านความเสมอภาคในการทำงาน ด้านเป้าหมายในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบร่วมกัน และด้านการใช้ทรัพยากรร่วมกัน โดยการประเมินจะเป็นการประเมินผลจาก 3 ส่วน คือ ประเมินตนเอง เพื่อนในกลุ่มประเมิน และผู้สอนประเมิน ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนเป็นดังนี้

ตารางที่ ค-8 คะแนนการประเมินทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คนที่	ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน			คะแนนเฉลี่ย
	ตนเอง	เพื่อน	ผู้สอน	
1	51.00	51.00	48.00	**50.00**
2	54.00	56.00	52.00	**54.00**
3	50.00	51.00	52.00	**51.00**
4	55.00	51.00	56.00	**54.00**
5	52.00	57.00	48.00	**52.33**
6	48.00	48.00	43.00	**46.33**
7	49.00	51.00	47.00	**49.00**
8	55.00	52.00	53.00	**53.33**
9	49.00	51.00	50.00	**50.00**
10	53.00	53.00	48.00	**51.33**
11	48.00	47.00	47.00	**47.33**
12	50.00	48.00	51.00	**49.67**
13	55.00	50.00	50.00	**51.67**
14	46.00	54.00	48.00	**49.33**
15	46.00	46.00	46.00	**46.00**
16	53.00	51.00	51.00	**51.67**

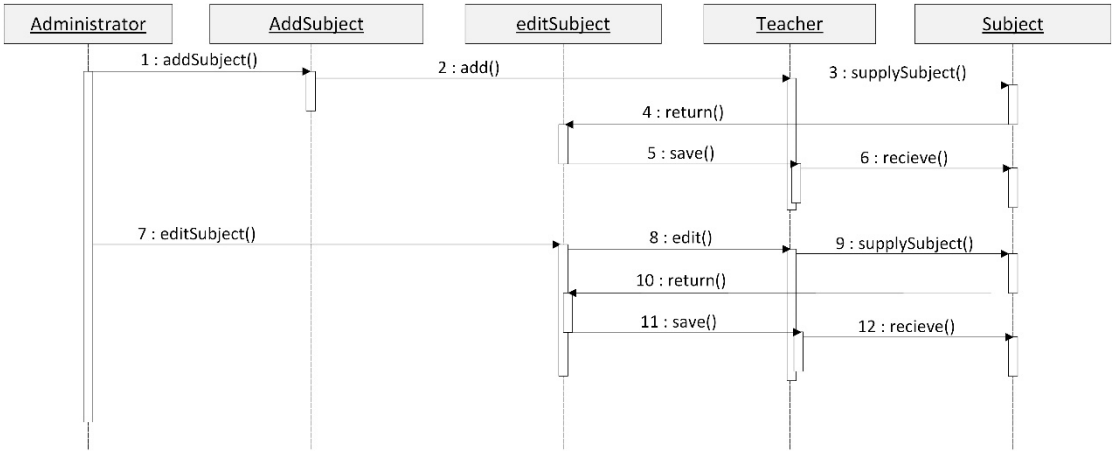
ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

คนที่	ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน			คะแนนเฉลี่ย
	ตนเอง	เพื่อน	ผู้สอน	
17	54.00	51.00	49.00	**51.33**
18	50.00	49.00	52.00	**50.33**
19	54.00	52.00	49.00	**51.67**
20	45.00	47.00	46.00	**46.00**
21	48.00	47.00	48.00	**47.67**
22	50.00	54.00	51.00	**51.67**
23	55.00	50.00	52.00	**52.33**
24	47.00	47.00	52.00	**48.67**
25	52.00	54.00	48.00	**51.33**
26	44.00	48.00	49.00	**47.00**
27	55.00	49.00	51.00	**51.67**
28	51.00	52.00	49.00	**50.67**

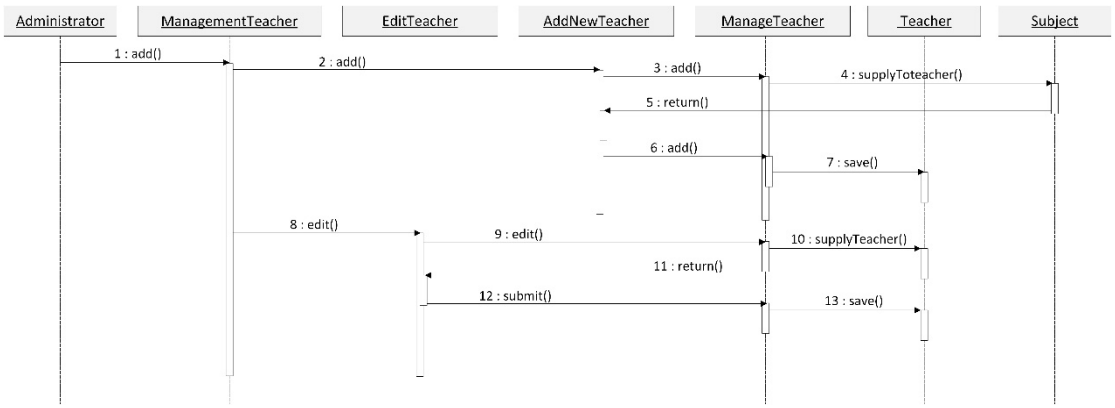
ภาคผนวก ง

- ขั้นตอนการทำงาน (Sequence Diagram) ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- การออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphical User Interface : GUI) ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

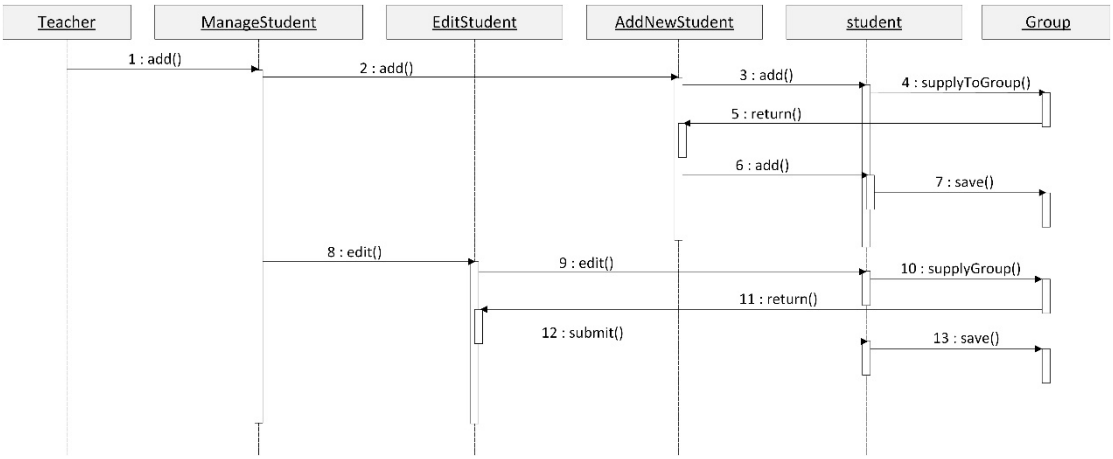
ขั้นตอนการทำงาน (Sequence Diagram) ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



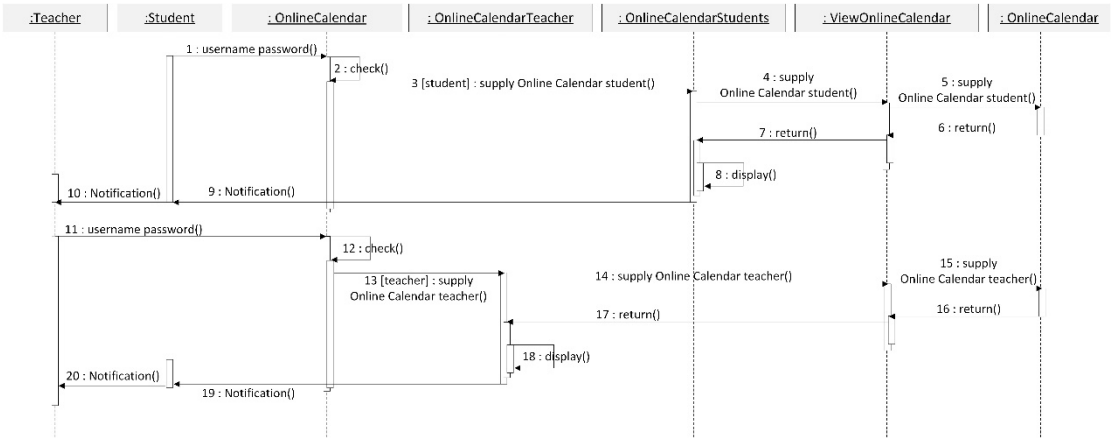
ภาพที่ ง-1 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดการรายวิชา



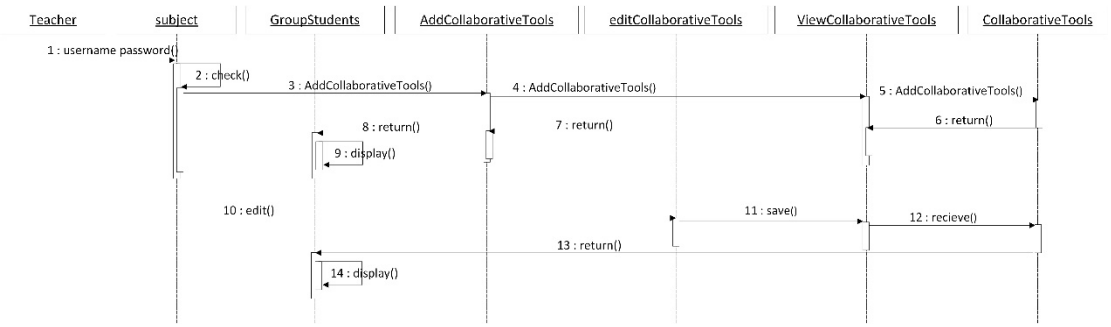
ภาพที่ ง-2 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดการผู้สอน



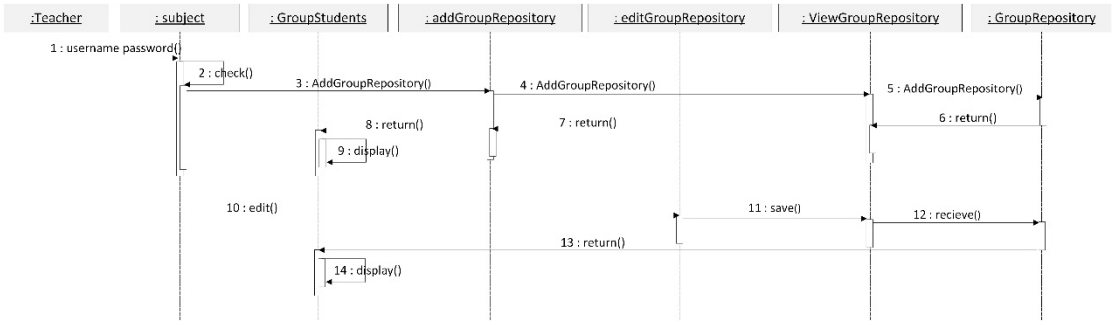
ภาพที่ ง-3 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดการผู้เรียน



ภาพที่ ง-4 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการปฏิทินออนไลน์

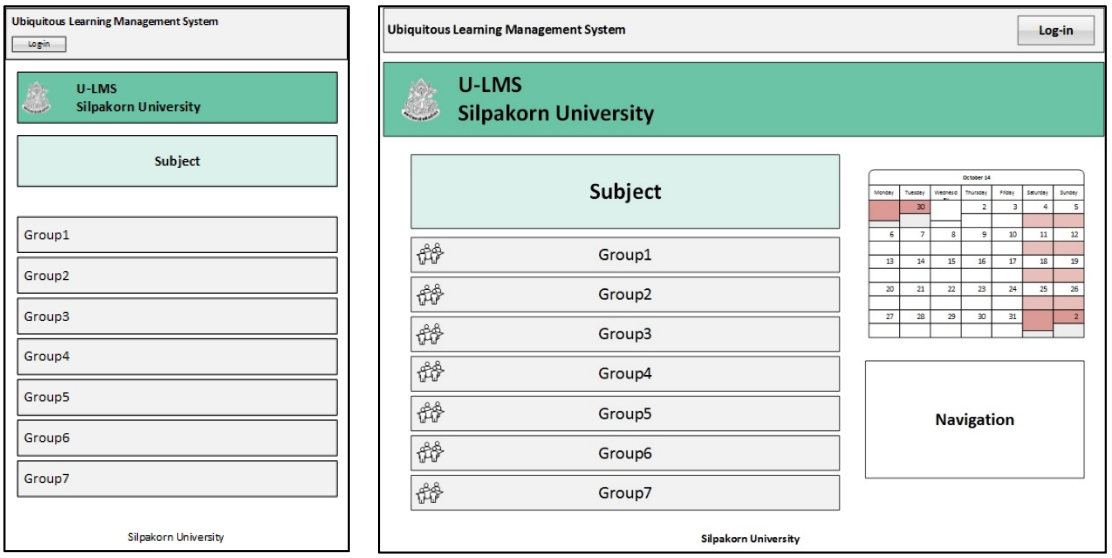


ภาพที่ ง-5 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดการเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์

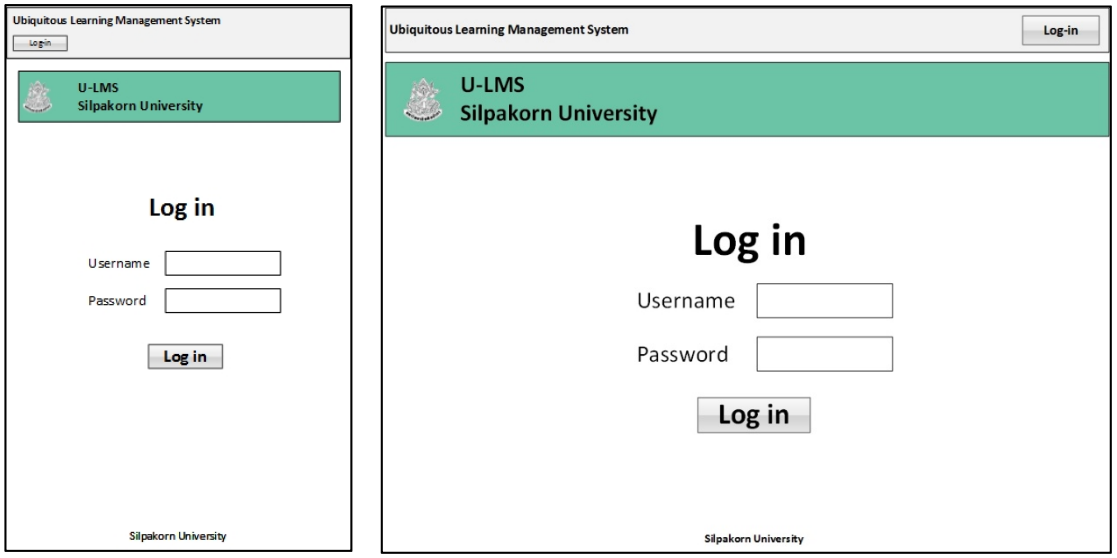


ภาพที่ ง-6 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ส่วนการจัดแหล่งข้อมูลกลุ่ม

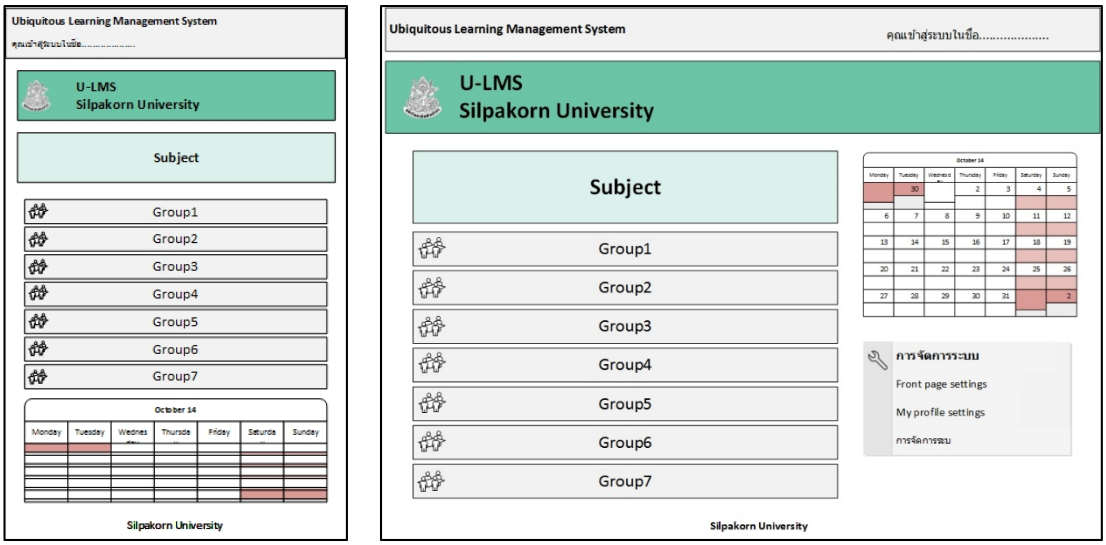
การออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphical User Interface : GUI) บนอุปกรณ์พกพาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพฯ



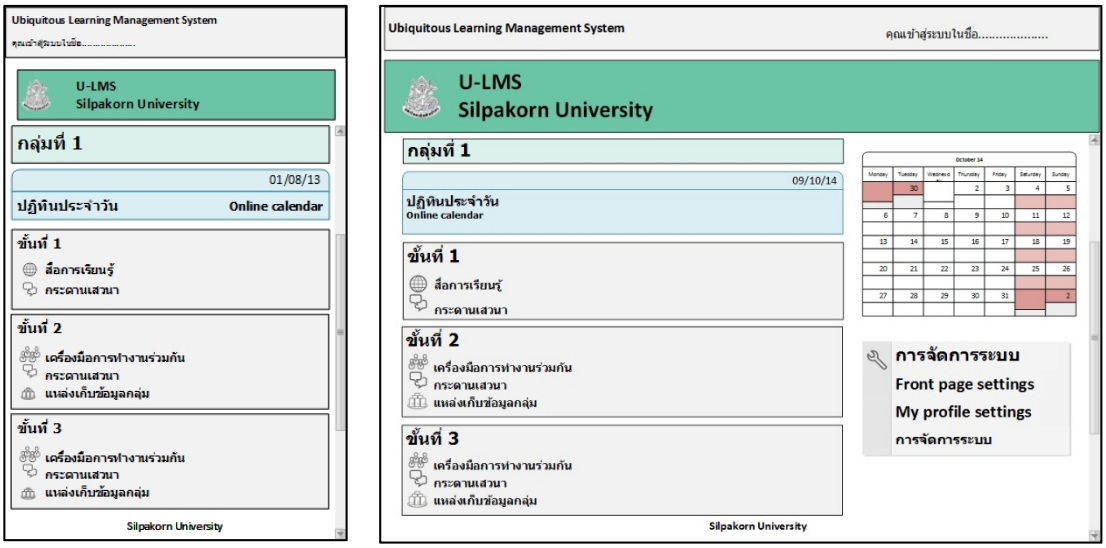
ภาพที่ ง-7 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าแรกของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



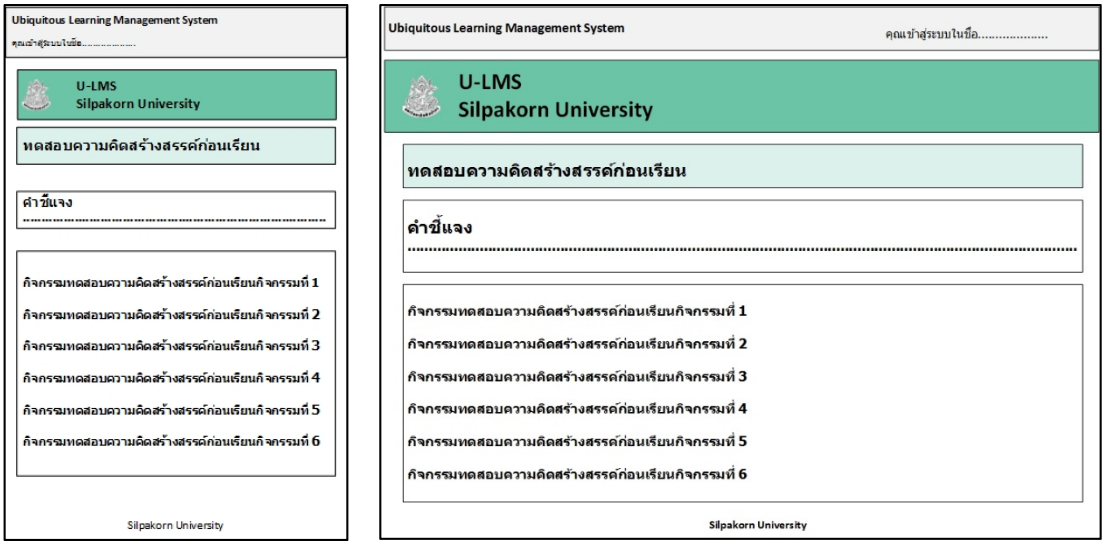
ภาพที่ ง-8 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าเข้าสู่ระบบของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



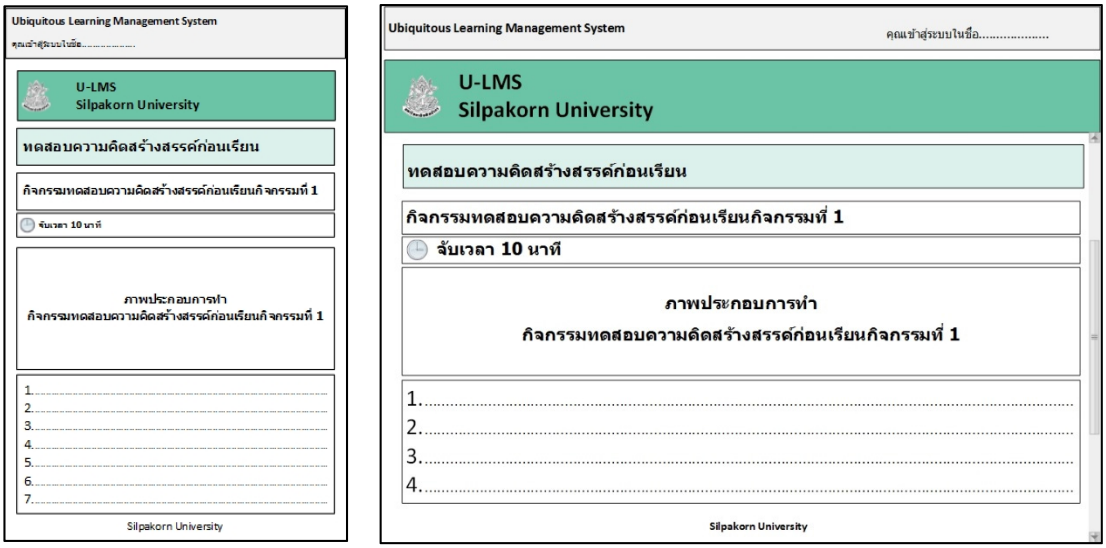
ภาพที่ ง-9 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าหลักของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



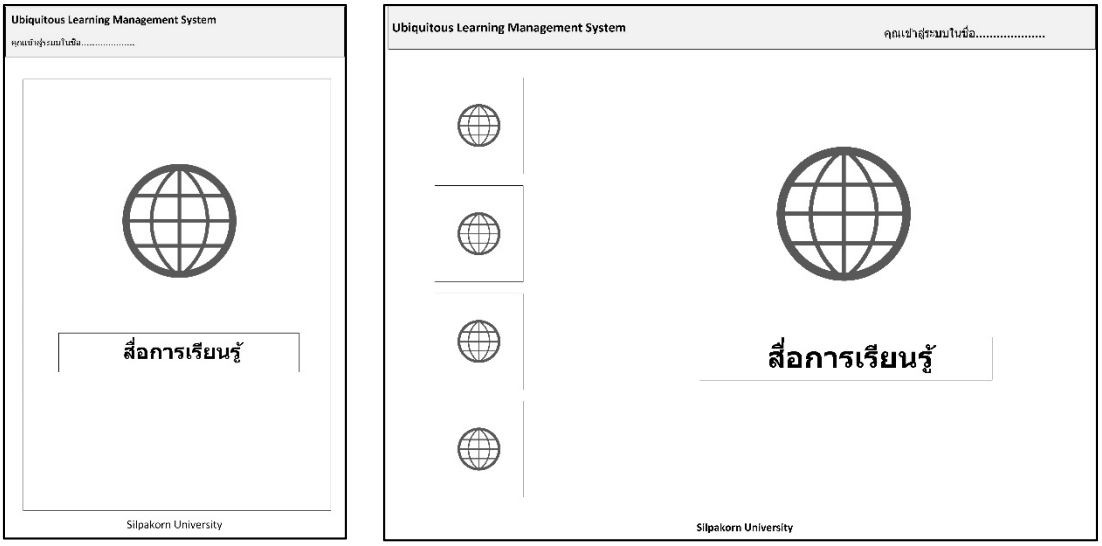
ภาพที่ ง-10 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้ากิจกรรมการเรียนรู้ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



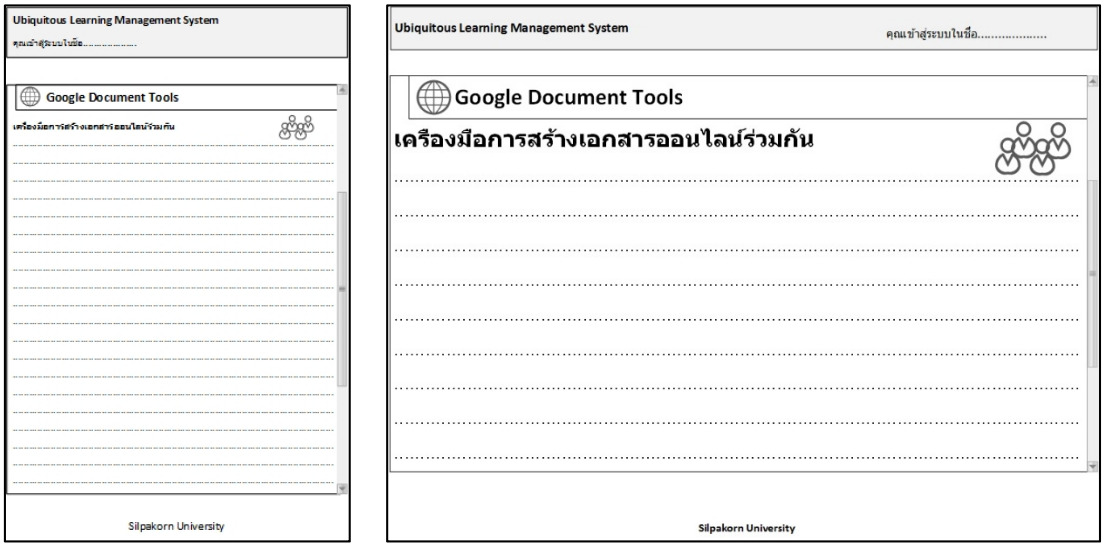
ภาพที่ ง-11 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



ภาพที่ ง-12 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้ากิจกรรมการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ



ภาพที่ ง-13 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าการศึกษาเนื้อหาของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

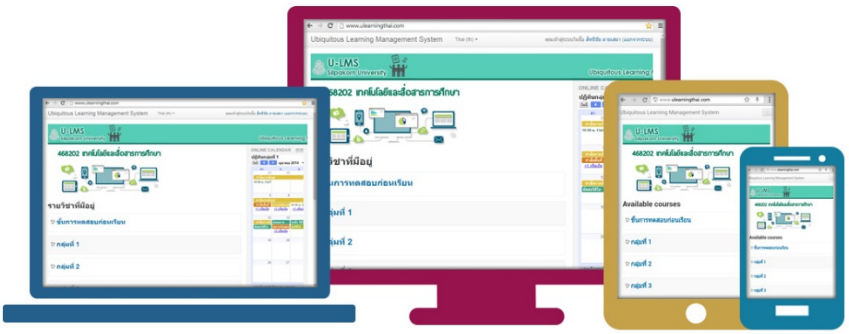


ภาพที่ ง-14 ภาพการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้หน้าการทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ของระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

ภาคผนวก จ

- คู่มือการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คู่มือการใช้ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



1. U-LMS คือ

U-LMS คือ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายที่สนับสนุนให้นักศึกษาเข้ามาใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยนักศึกษาสามารถเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนในแต่ละรายวิชาและทำกิจกรรมต่าง ๆสามารถเข้าถึงระบบได้จากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ทุกชนิด เช่น คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือคอมพิวเตอร์แบบโน๊ตบุ๊ค เป็นต้น โดยรวมทั้งใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ มีระบบการทำงานร่วมกัน ระบบการจัดการผ่านปฏิทินออนไลน์เพื่อแจ้งเตือนการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การเข้าใช้ระบบ U-LMS

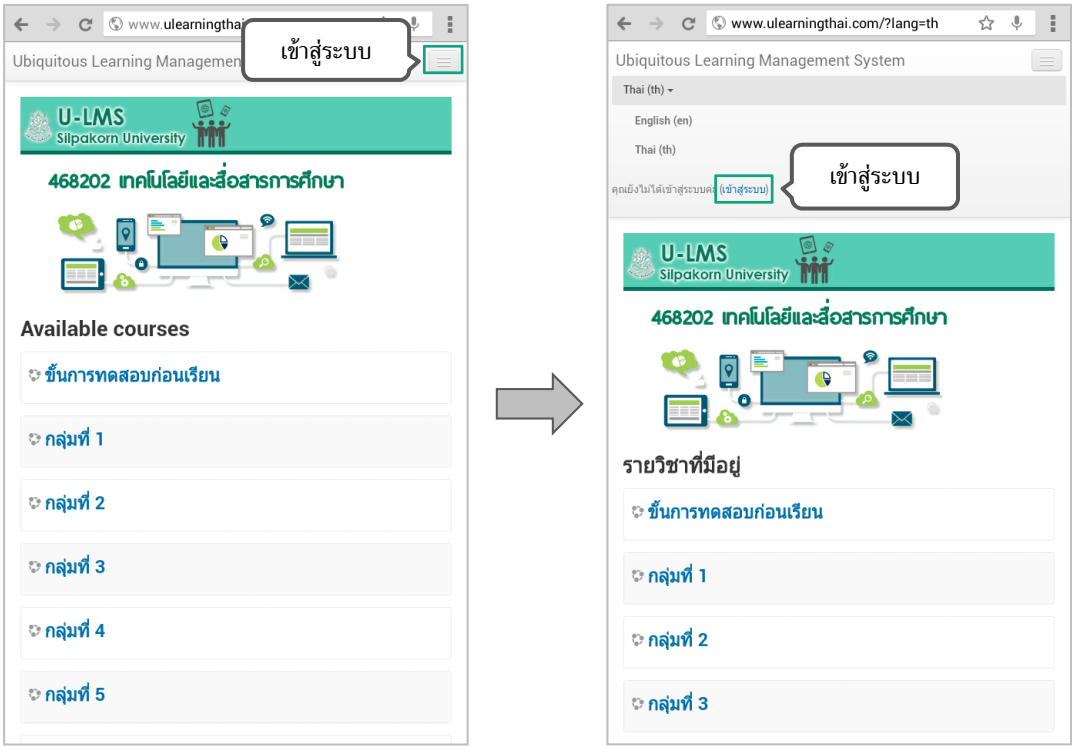
นักศึกษาสามารถเข้าใช้หน้าหลักระบบ U-LMS ได้ที่

URL: http://www.ulearningthai.com

3. การเข้าสู่ระบบ U-LMS

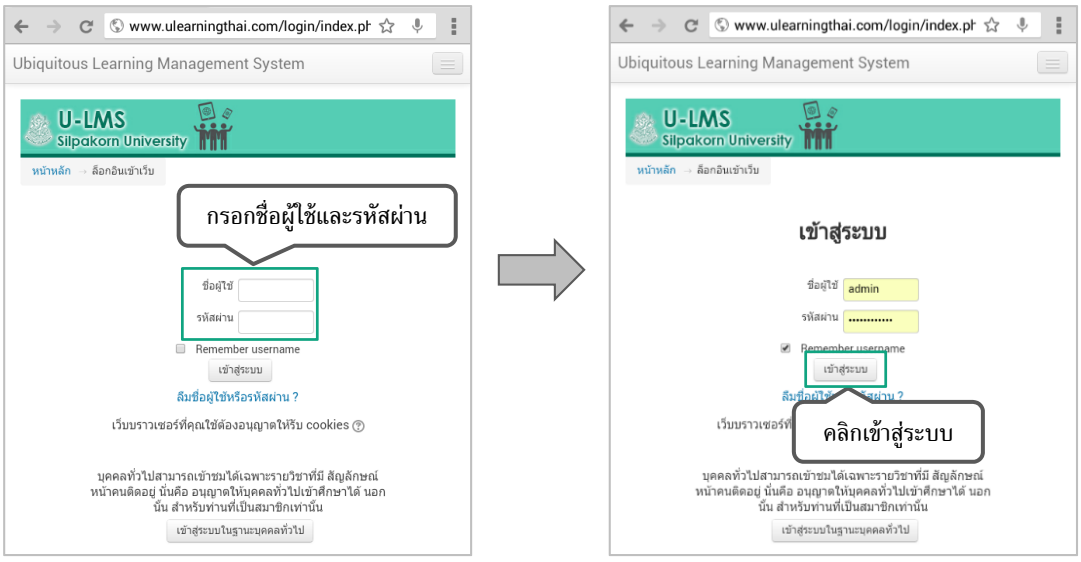
นักศึกษาทุกคนมีชื่ออยู่ในระบบแล้ว โดยใช้ชื่อผู้ใช้งาน(Username) และรหัสผ่าน(password) ตามที่อาจารย์ผู้สอนได้แจ้งในขั้นการปฐมนิเทศผู้เรียน หากนักศึกษามีปัญหาเรื่องการเข้าสู่ระบบไม่ผ่าน หรือหากจำรหัสผ่านไม่ได้ให้นักศึกษาติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนโดยตรง โดยการเข้าสู่ระบบให้นักศึกษาดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 เข้าสู่หน้าแรกของระบบ U-LMS จากนั้นคลิกที่มุมด้านขวาของระบบ จากนั้นจะปรากฏแทบการเข้าสู่ระบบ ให้นักศึกษาคลิกคำว่า **“เข้าสู่ระบบ”** (ดังภาพที่ จ-1)



ภาพที่ จ-1 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ U-LMS

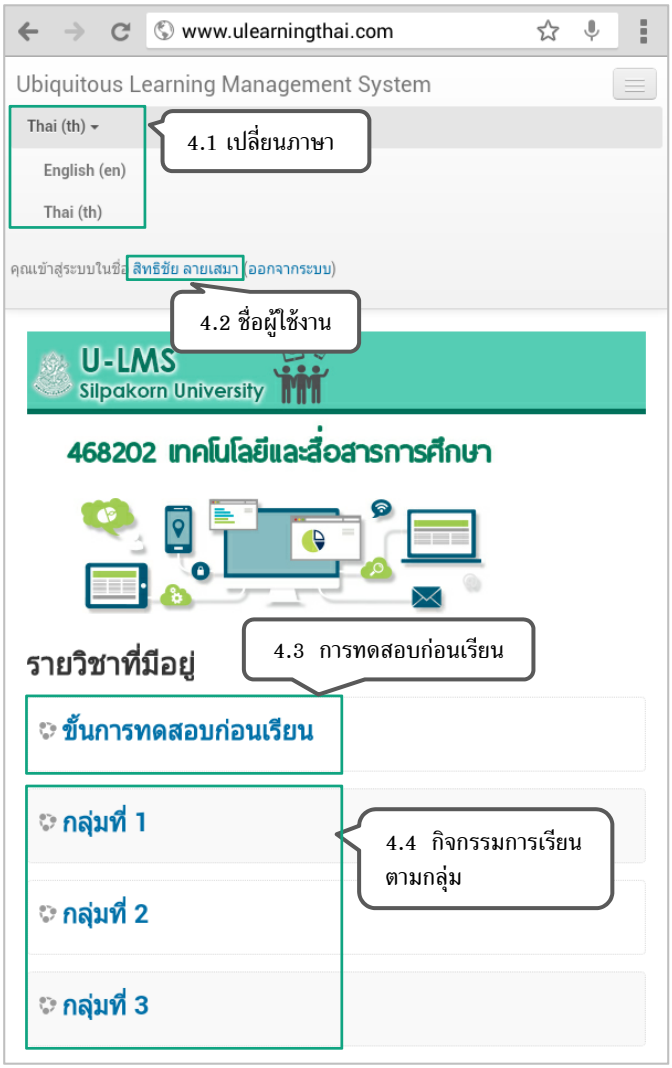
3.2 จากนั้นจะปรากฏหน้าเพื่อให้นักศึกษาเข้าสู่ระบบโดยการกรอก Username และ Password แล้วคลิกปุ่ม Login ดังภาพที่ จ-2



ภาพที่ จ-2 หน้าจอการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ

4. ส่วนประกอบหน้าแรกของระบบ U-LMS

เมื่อนักศึกษาเข้าสู่ระบบแล้วหน้าแรกของรายวิชา โดยระบบในส่วนประกอบที่สำคัญของระบบ ดังต่อนี้ (แสดงดังภาพที่ จ-3)



ภาพที่ จ-3 ส่วนประกอบในหน้าแรกของระบบ

4.1 ส่วนการเลือกภาษาในการใช้ระบบ ในส่วนนี้จะให้นักศึกษาสามารถเลือกใช้ภาษาในการใช้งานระบบ U-LMS

4.2 รายชื่อผู้เข้าใช้งานระบบ เมื่อนักศึกษาเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะมีแสดงรายชื่อของนักศึกษา

4.3 การทดสอบก่อนการเรียน ให้นักศึกษาเลือกขั้นการทดสอบก่อนเรียนเพื่อเข้าสู่หน้าการทดสอบก่อนเรียน

4.4 กิจกรรมการเรียนตามกลุ่ม ภายหลังการปฐมนิเทศนักศึกษาจะมีการแบ่งกลุ่มและทราบกลุ่มของตนเอง ให้นักศึกษาเข้าทำกิจกรรมการเรียนตามกลุ่มของนักศึกษา

5. การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

เมื่อนักศึกษาเข้าระบบได้แล้วที่มุมบนขวา จะมีชื่อของผู้ที่ Login เข้าใช้ระบบอยู่ หากต้องการแก้ไขข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ให้คลิกชื่อของตนเองที่มุมบนขวา 

5.2 ระบบจะเข้าสู่หน้าจอข้อมูลส่วนตัว ซึ่งนักศึกษาสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวโดยคลิก Tab **“แก้ไขข้อมูลส่วนตัว”** (ดังภาพที่ จ-4)

5.3 นักศึกษาสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองให้ถูกต้องได้ เช่น ข้อมูล รายละเอียดส่วนตัว ภาพ และอื่น ๆ โดยให้นักศึกษาทุกคนเปลี่ยนอีเมล์ของนักศึกษาเป็นอีเมล์ของ Gmail เพื่อทำการเชื่อมโยงอีเมล์ของนักศึกษากับระบบเพื่อให้สามารถเข้าใช้งานปฏิทินออนไลน์และรับการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมการเรียนผ่านอีเมล์

5.4 เมื่อนักศึกษาแก้ไขข้อมูลส่วนตัวเสร็จแล้วให้คลิกปุ่ม **“อัพเดทประวัติส่วนตัว”**



ภาพที่ จ-4 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวในระบบ U-LMS

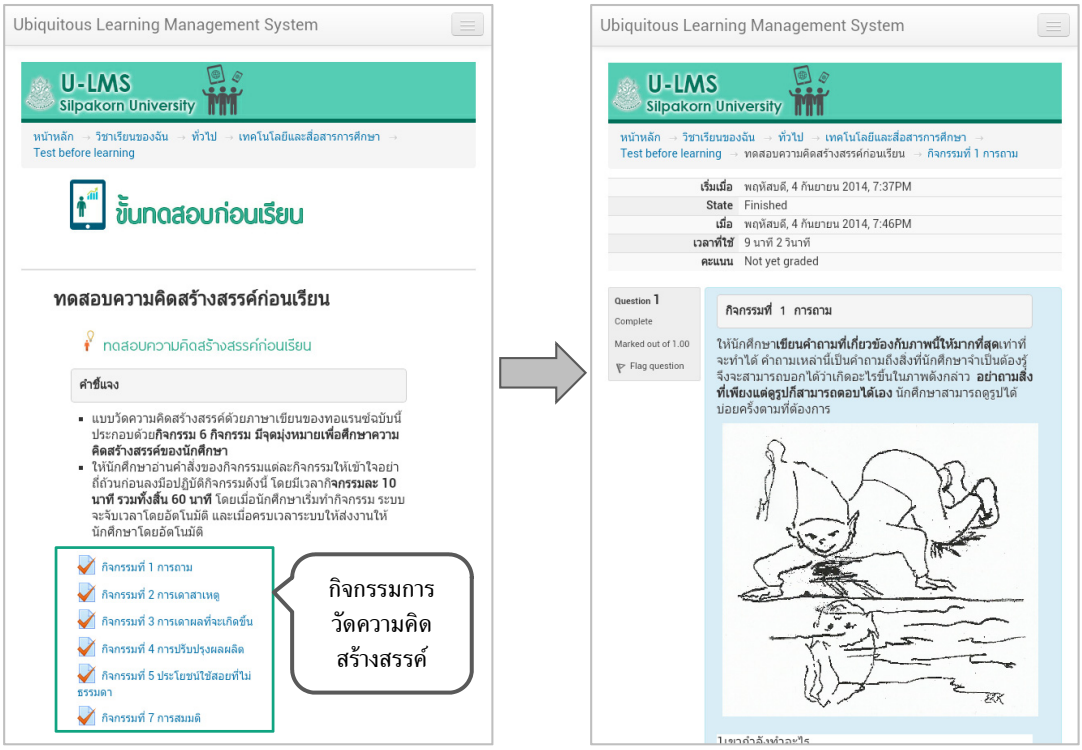
6. การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ นักศึกษาต้องทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการเรียนผ่านระบบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

6.1 ให้คลิกเข้าสู่หน้าหลักของการเรียน และคลิก ขั้นการทดสอบก่อนเรียน

6.2 ระบบจะเข้าสู่หน้าการทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยจะปรากฏกิจกรรมการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการวัดความคิดสร้างสรรค์ 6 กิจกรรม ดังภาพที่ จ-5

6.3 ให้นักศึกษาเลือกทำกิจกรรมการวัดความคิดสร้างสรรค์ทีละกิจกรรม โดยแต่ละกิจกรรมจะมีเวลาให้นักศึกษาทำกิจกรรมละ 10 นาที ซึ่งระบบจะจับเวลาให้โดยอัตโนมัติ และจะส่งแบบทดสอบให้โดยอัตโนมัติเมื่อครบเวลา (การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังการเรียนมีขั้นตอนเหมือนกับก่อนเรียน)

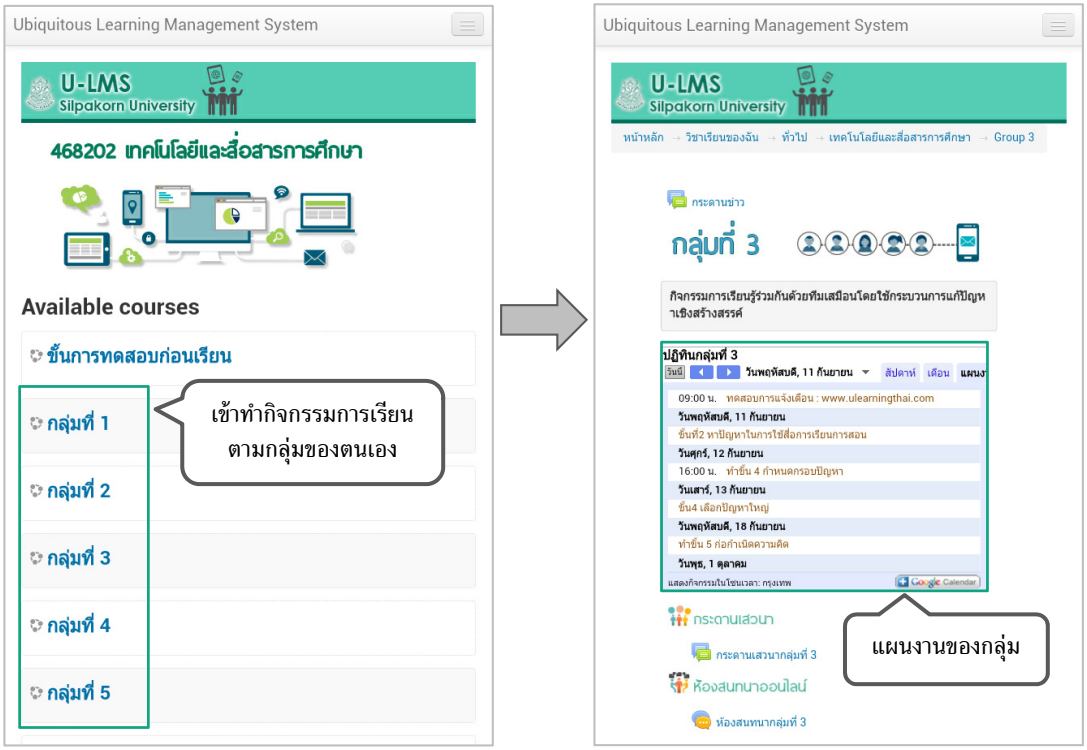


ภาพที่ จ-5 การวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

7. การเข้าทำกิจกรรมการเรียน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในประกอบด้วยขั้นตอนการเรียน 7 ขั้นตอน โดยนักศึกษาจะเข้าใช้เครื่องมือเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอน ได้ดังดังนี้

7.1 ให้นักศึกษาเลือกเข้าทำกิจกรรมการเรียนตามกลุ่มของตนเอง ซึ่งจะเข้าสู่หน้าแรกการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยจะปรากฏหน้าปฏิทินกลุ่มในลักษณะแผนงานของกลุ่มว่าสมาชิกต้องทำอะไร ซึ่งระบบจะแจ้งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้นไปยังอุปกรณ์พกพาที่นักศึกษาใช้งาน ดังภาพที่ จ-6 (การแก้ไขปฏิทินกลุ่มนักศึกษาดูได้จาก ข้อที่ 8 ของคู่มือการเรียน)



ภาพที่ จ-6 การเข้าทำกิจกรรมกลุ่ม

7.2 การเข้าสู่ขั้นตอนการศึกษาเนื้อหาบทเรียน นักศึกษาสามารถเลือกเข้าศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนสามารถเข้าได้จากอุปกรณ์พกพาทุกชนิด ดังภาพที่ จ-7 และ จ-8



ภาพที่ จ-7 การเข้าทำศึกษาเนื้อหาบทเรียน

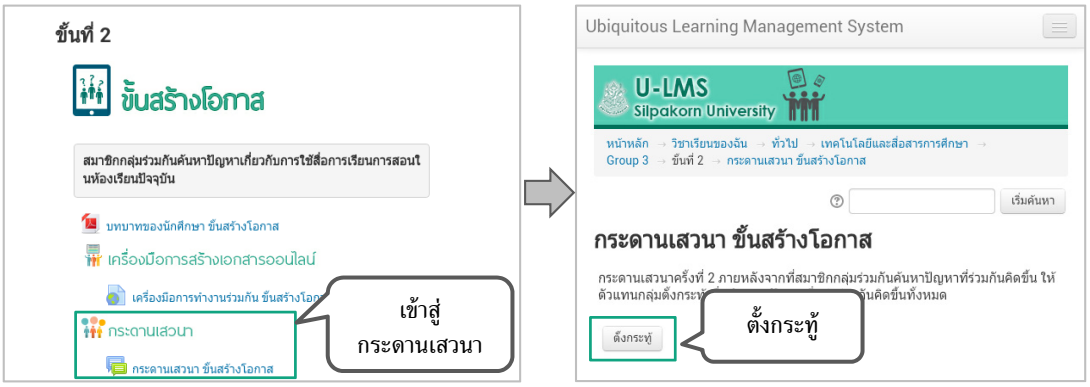


ภาพที่ จ-8 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน

เมื่อนักศึกษาเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนแล้วสามารถที่จะเปลี่ยนหน้าถัดไปโดยการสไลด์ที่หน้าจอของอุปกรณ์พกพา และเมื่อนักศึกษาศึกษาเนื้อหาแล้วสามารถบันทึกเนื้อหานั้นบนอุปกรณ์พกพาได้เพื่อนำมาศึกษาซ้ำโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

7.3 การเข้าใช้งานกระดานเสวนา นักศึกษาสามารถเลือกเข้าอภิปรายกับผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มผ่านกระดานสนทนา และสามารถส่งงานผ่านกระดานเสวนาได้ โดยการเข้าใช้งานกระดานเสวนามีขั้นตอนดังนี้

7.3.1 นักศึกษาเลือกกระดานเสวนาในขั้นตอนที่ต้องการ เมื่อเข้าสู่กระดานเสวนา นักศึกษาตั้งกระทู้เพื่ออภิปรายหรือเพื่อส่งงาน โดยการคลิก **“ตั้งกระทู้”** ดังภาพที่ จ-9



ภาพที่ จ-9 การเข้าสู่กระดานเสวนา

7.3.2 เมื่อนักศึกษาตั้งกระทู้แล้วให้นักศึกษากำหนดหัวข้อ ใส่ข้อความของกระทู้ดังภาพที่ จ-10 จากนั้นคลิก โพสต์ลงกระดานเสวนา



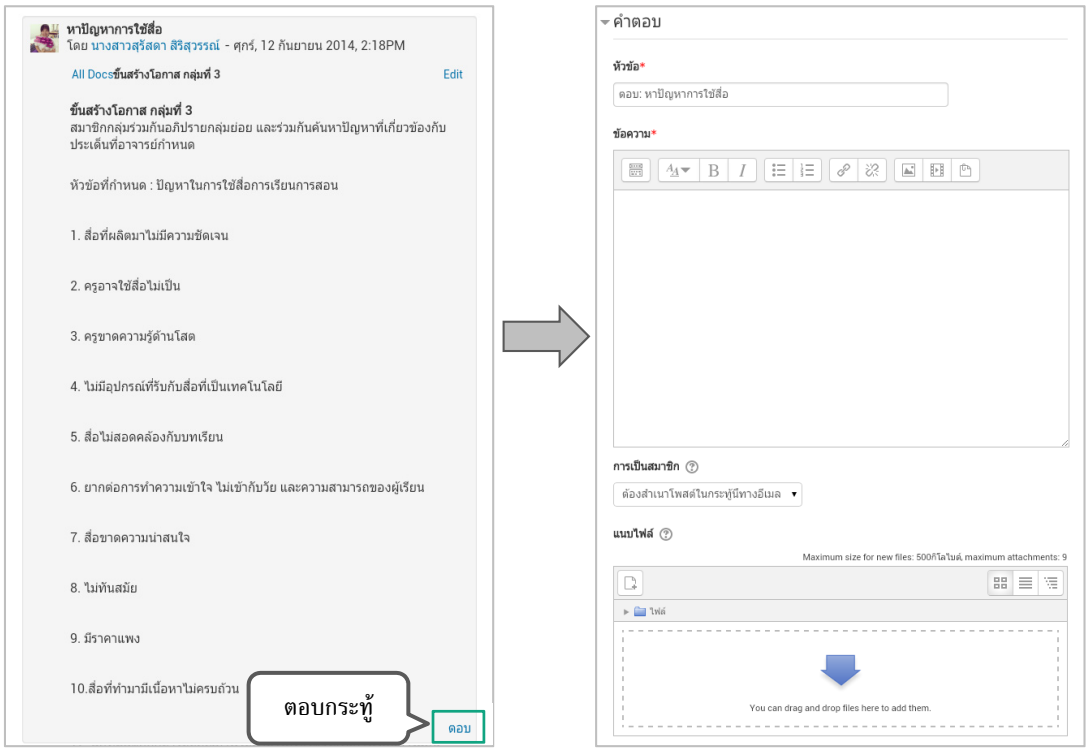
ภาพที่ จ-10 การตั้งกระทู้ในกระดานเสวนา

7.3.3 ในกรณีที่นักศึกษาต้องการแนบไฟล์พร้อมกับการตั้งกระทู้ นักศึกษาจะต้องคลิกแนบไฟล์ โดยการคลิกสัญลักษณ์  และทำการเลือกไฟล์ที่นักศึกษาต้องการแนบโดยสามารถอัพโหลดไฟล์ที่นักศึกษาต้องการไปพร้อมกับการตั้งกระทู้ จากนั้นคลิก 



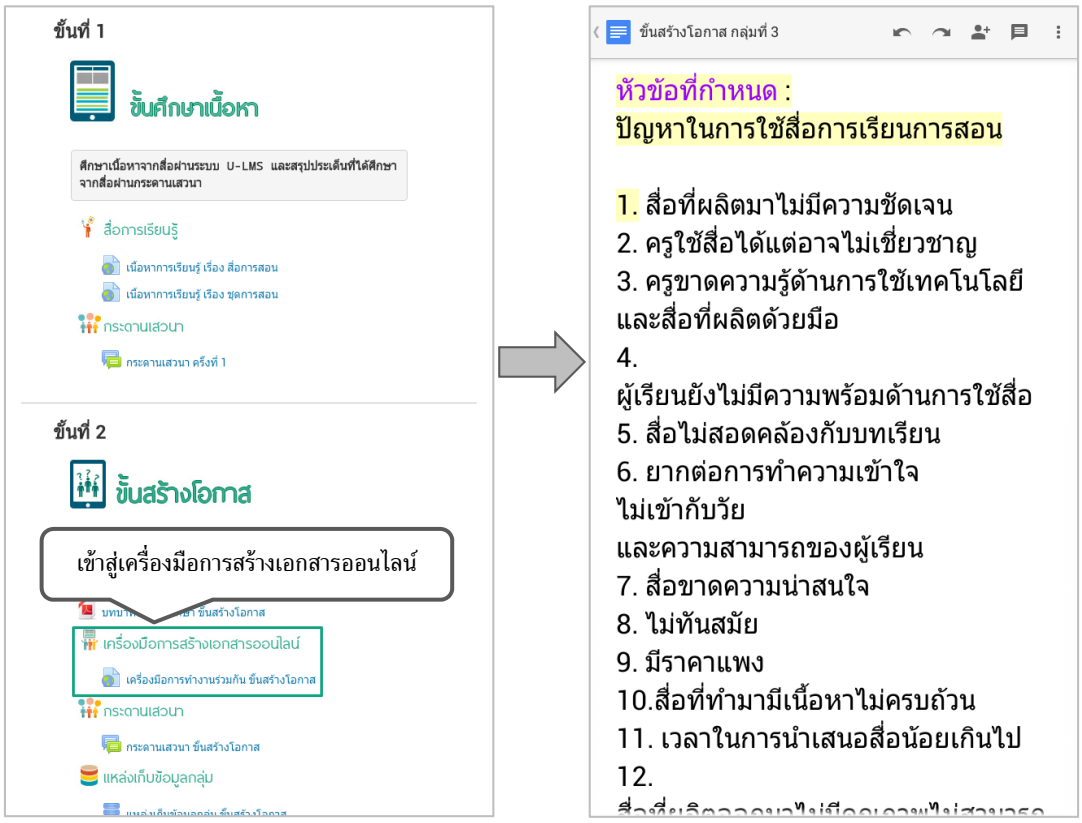
ภาพที่ จ-11 การแนบไฟล์บนกระดานเสวนา

7.3.4 เมื่อมีสมาชิกในกลุ่มหรือผู้สอนตั้งกระทู้แล้ว นักศึกษาสามารถตอบกระทู้พร้อมกับการแนบไฟล์พร้อมกับการตอบกระทู้ ด้วยการเข้าสู่กระทู้นั้นแล้วเลือก **“ตอบ”** เพื่อตอบกระทู้นั้น และเมื่อตอบกระทู้แล้วจึงเลือก 



ภาพที่ จ-12 การตอบกระทู้บนกระดานเสวนา

7.4 การทำงานร่วมกันผ่านเครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ ระบบ U-LMS มีการใช้เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ผ่าน Google Document โดยนักศึกษาสามารถทำงานพร้อมกันกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อร่วมกันอภิปราย ระดมสมองร่วมกัน นักศึกษาสามารถเข้าสู่เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ด้วยการเลือก “เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน” และเมื่อเข้าสู่เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกันแล้ว นักศึกษาสามารถที่จะพิมพ์หรือแก้ไขงานร่วมกันได้ทันที ดังภาพที่ จ-13



ภาพที่ จ-13 การเข้าสู่เครื่องมือการสร้างเอกสารออนไลน์ร่วมกัน

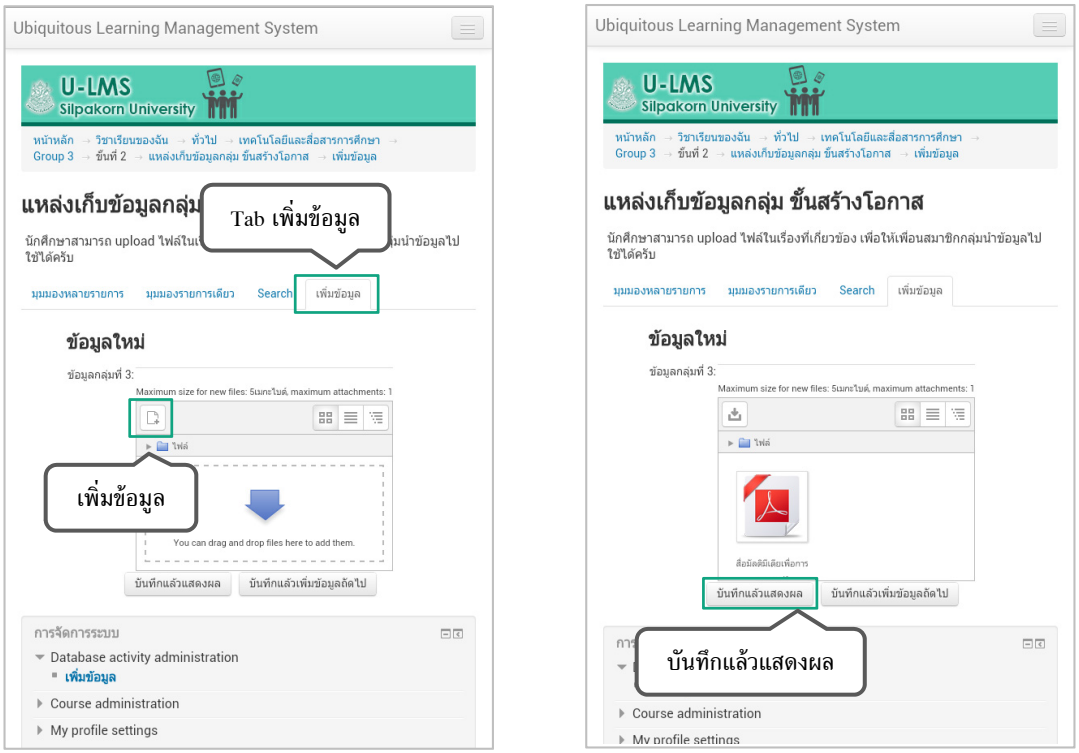
7.4 การเก็บข้อมูลกลุ่ม เมื่อนักศึกษาค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลออนไลน์ นักศึกษาสามารถที่จะบันทึกข้อมูลนั้นในระบบเพื่อให้สมาชิกกลุ่มสามารถที่จะศึกษาและนำข้อมูลไปใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ โดยการเก็บข้อมูลลงบนแหล่งเก็บข้อมูลกลุ่มมีขั้นตอนดังต่อนี้

7.4.1 ให้นักศึกษาคลิก **“แหล่งเก็บข้อมูลกลุ่ม”** ในขั้นตอนการเรียนการสอนที่นักศึกษาต้องการบันทึกข้อมูล ดังภาพที่ จ-14



ภาพที่ จ-14 การเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลกลุ่ม

7.4.2 ให้นักศึกษาคลิก Tab **“เพิ่มข้อมูล”** และคลิก  เพื่อเพิ่มข้อมูลเข้าสู่แหล่งข้อมูลกลุ่ม จากนั้นให้นักศึกษาเลือกไฟล์ที่ต้องการอัพโหลดไปยังแหล่งข้อมูลกลุ่มและ **“บันทึกแล้วแสดงผล”** เพื่อบันทึกข้อมูลนั้นเข้าสู่ระบบ ดังภาพที่ จ-15



ภาพที่ จ-15 การเพิ่มข้อมูลลงในแหล่งข้อมูลกลุ่ม

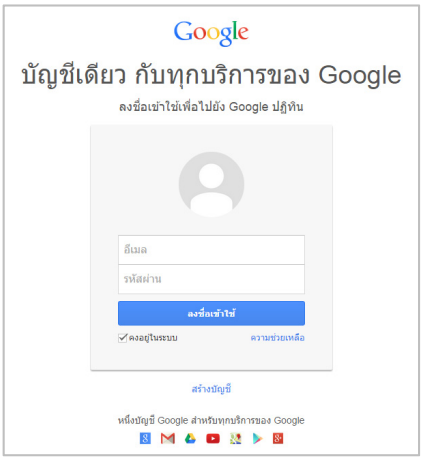
8. การใช้งานปฏิทินออนไลน์

ระบบ U-LMS มีการใช้งานปฏิทินออนไลน์ร่วมกันด้วย Google Calendar ซึ่งผู้สอนจะกำหนดเวลาการเรียนและการทำกิจกรรมผ่านปฏิทินออนไลน์ และสมาชิกกลุ่มสามารถกำหนดกิจกรรมการทำงานร่วมกันของกลุ่ม โดยเมื่อถึงเวลาที่กำหนดระบบจะมีการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมไปยังจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และข้อความสั้นไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน สำหรับการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของนักศึกษา ต้องมีการตั้งค่าปฏิทินเพื่อรับการโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

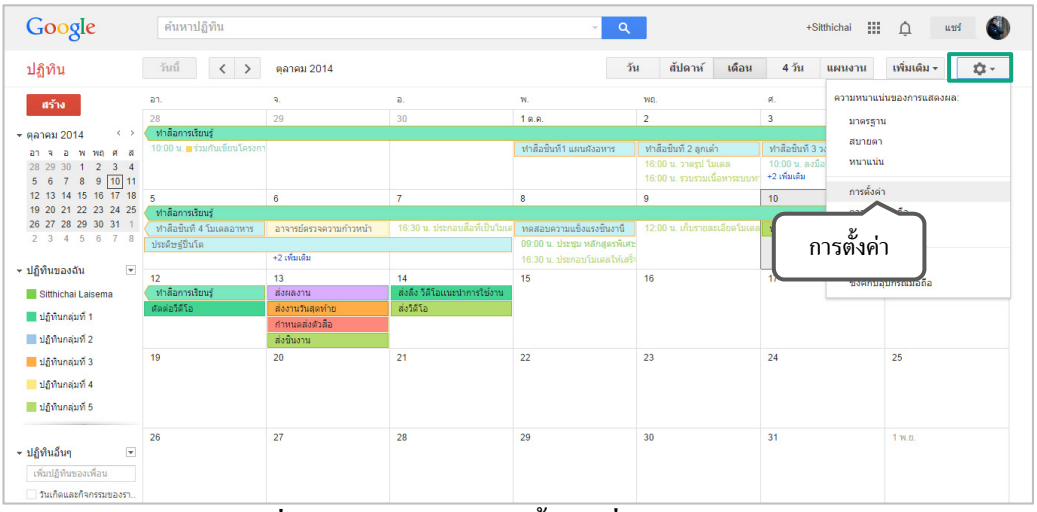
8.1 การตั้งค่าอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อรับการแจ้งเตือน

การตั้งค่าเพื่อรับการแจ้งเตือน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

8.1.1 นักศึกษาเข้าเว็บไซต์ http://www.google.com/calendar โดยใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านจอง Gmail

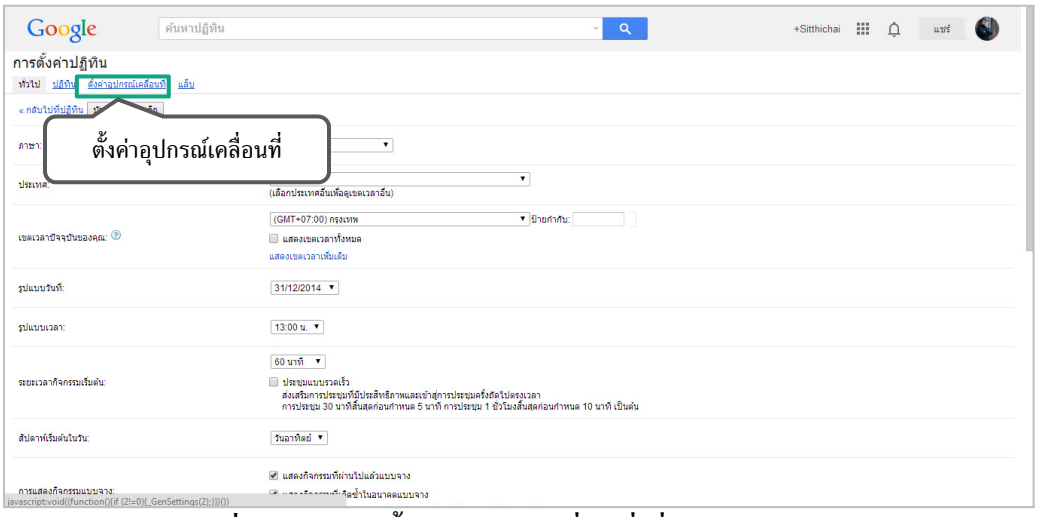


8.1.2 เมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว ให้นักศึกษาคลิก  และเลือกการตั้งค่าเพื่อกำหนดค่าการแจ้งเตือน ดังภาพที่ จ-16



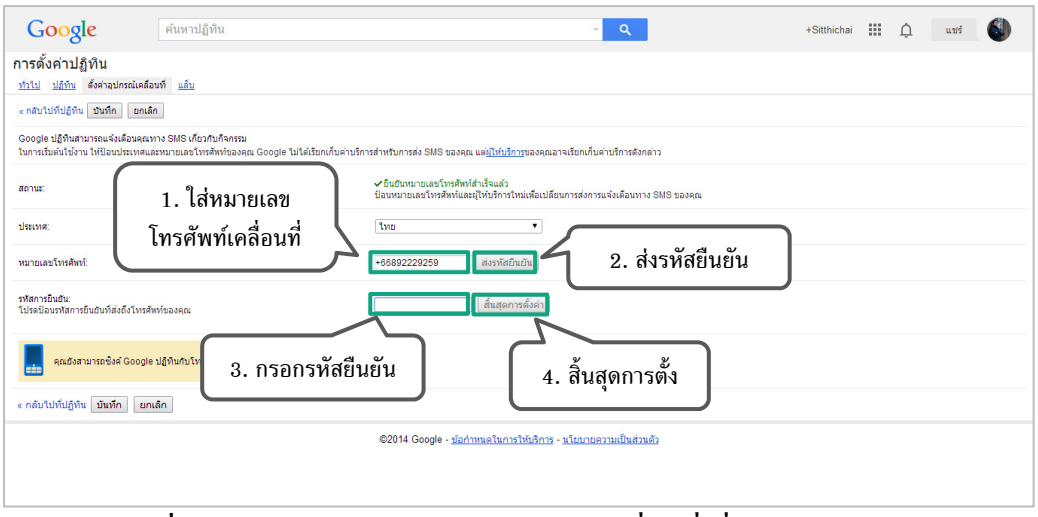
ภาพที่ จ-16 การเข้าสู่การตั้งค่าเพื่อรับการแจ้งเตือน

8.1.3 เมื่อเข้าสู่การตั้งค่าปฏิทิน ให้นักศึกษาเลือกตั้งค่าอุปกรณ์เคลื่อนที่ ดังภาพที่ จ-17



ภาพที่ จ-17 การตั้งค่าอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อรับการแจ้งเตือน

8.1.4 ให้นักศึกษาใส่หมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตนเอง และคลิก **“ส่งรหัสยืนยัน”** จากนั้นระบบจะส่งรหัสมาที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักศึกษา ให้นักศึกษานำรหัสมากรอกในช่อง **“รหัสการยืนยัน”** และเลือก **“สิ้นสุดการตั้งค่า”** ดังภาพที่ จ-18

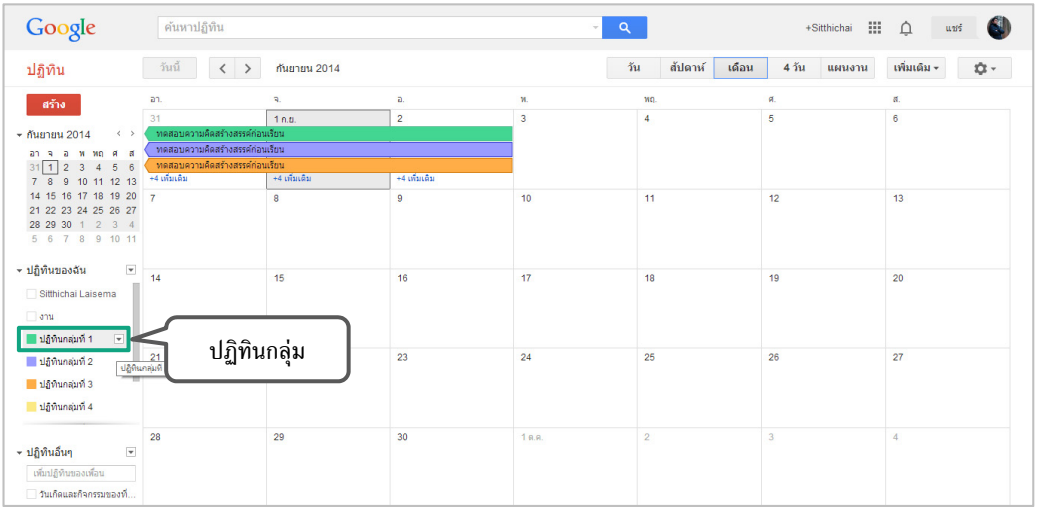


ภาพที่ จ-18 การยืนยันหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อรับการแจ้งเตือน

8.2 การใช้งานปฏิทินกลุ่มและการตั้งค่าการแจ้งเตือน

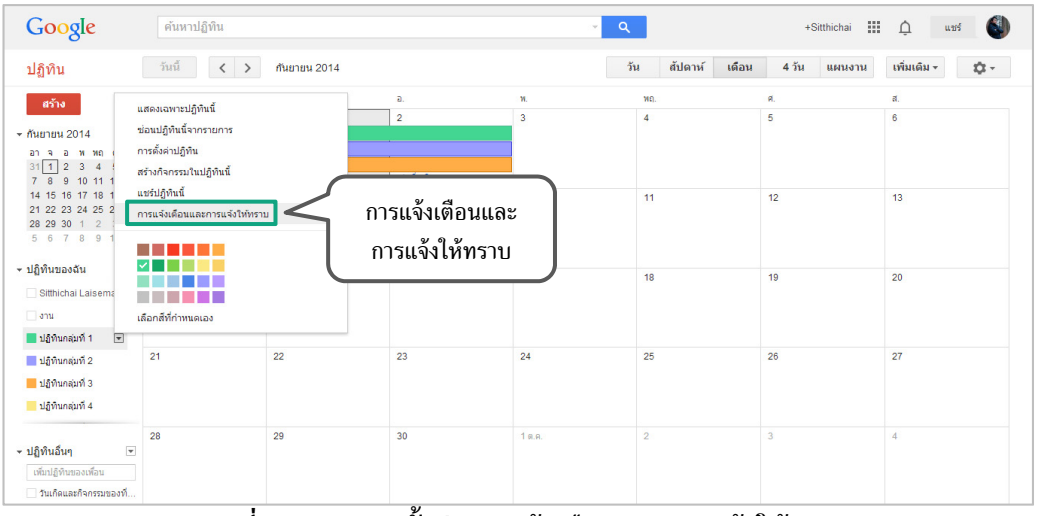
ระบบจะส่งคำเชิญไปยังอีเมล์ของนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาเข้าร่วมปฏิทินการทำงานของกลุ่มตนเอง โดยนักศึกษาเข้าใช้งานและต้องตั้งค่าเพื่อรับการแจ้งเตือนดังนี้

8.2.1 เมื่อนักศึกษาได้รับคำเชิญการใช้งานปฏิทินร่วมกันจากระบบแล้ว จะปรากฏปฏิทินการทำงานของกลุ่มตนเองในหน้าปฏิทินของนักศึกษา (จะปรากฏเฉพาะปฏิทินกลุ่มตนเอง) จากนั้นให้นักศึกษาคลิก  ด้านหลังปฏิทินกลุ่มของตนเอง ดังภาพที่ จ-19



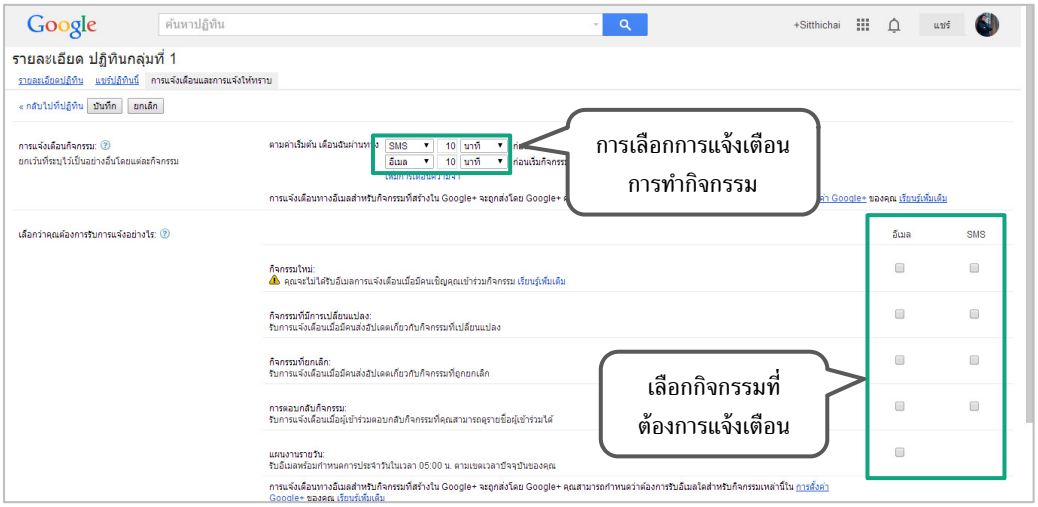
ภาพที่ จ-19 การเข้าใช้งานปฏิทินออนไลน์

8.2.2 จากนั้นให้นักศึกษาเลือก **“การแจ้งเตือนและการแจ้งให้ทราบ”** ดังภาพที่ จ-20



ภาพที่ จ-20 การตั้งค่าการแจ้งเตือนและการแจ้งให้ทราบ

8.2.3 เลือก **“เพิ่มการเตือนความจำ”** ระบบจะให้เลือกว่านักศึกษาจะเลือกการแจ้งเตือนแบบใด และแจ้งเตือนเมื่อใด เช่น ให้นักศึกษาเลือกการแจ้งเตือนผ่านข้อความสั้น (SMS) 10 นาทีก่อนเริ่มกิจกรรม และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 30 นาทีก่อนเริ่มกิจกรรม เป็นต้น นอกจากนี้ระบบจะให้เลือก สิ่งกิจกรรมลักษณะใดบ้างที่ต้องการให้แจ้งเตือน เช่น การแจ้งเตือนกิจกรรมใหม่ กิจกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง กิจกรรมที่ยกเลิก และแผนงานรายวัน เป็นต้น ดังภาพที่ จ-21

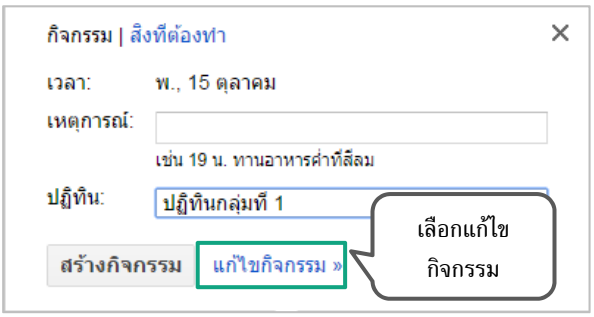


ภาพที่ จ-21 การเลือกการแจ้งเตือนการทำกิจกรรม

8.3 การใช้งานปฏิทินกลุ่มและเพิ่มกิจกรรมของกลุ่ม

นักศึกษาสามารถเข้าใช้งานปฏิทินกลุ่มเพื่อกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมของกลุ่ม โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

8.3.1 การกำหนดปฏิทินการทำงานของกลุ่ม นักศึกษาสามารถคลิกวันที่เราต้องการจะเพิ่มกิจกรรม และเลือกแก้ไขกิจกรรม ดังภาพที่ จ-22



ภาพที่ จ-22 การเพิ่มกิจกรรมกลุ่ม

8.3.2 เมื่อนักศึกษาเลือกแก้ไขกิจกรรมแล้ว จะปรากฏหน้าการเพื่อให้นักศึกษาแก้ไขกิจกรรม เช่น ชื่อกิจกรรม วัน เวลาการทำกิจกรรม สถานที่ การเตือน ซึ่งนักศึกษาสามารถกำหนดปฏิทินได้ตามต้องการ จากนั้นให้นักศึกษาคลิก **“บันทึก”** ดังภาพที่ จ-23



ภาพที่ จ-23 การแก้ไขรายละเอียดกิจกรรม

ภาคผนวก ฉ

- ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษา

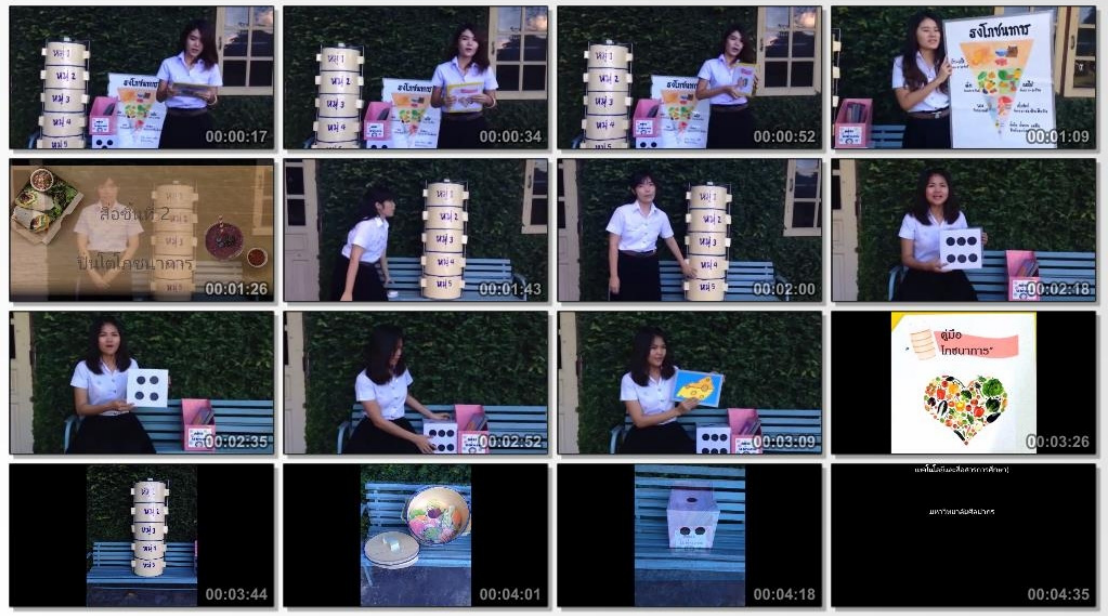
ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษา



ภาพที่ ฉ-1 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 1



ภาพที่ ฉ-2 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 2



ภาพที่ ฉ-3 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 3



ภาพที่ ฉ-4 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 4



ภาพที่ ฉ-5 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 5



ภาพที่ ฉ-6 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 6



ภาพที่ ฉ-7 ภาพวีดิทัศน์การนำเสนอผลงานสื่อสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มที่ 7

ภาคผนวก ช

- รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ

รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ

Sitthichai Laisema and Panita Wannapiroon. (2013). Development of a Collaborative Learning with Creative Problem-Solving Process Model in Ubiquitous Learning Environment. **International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE)**, vol. 3, no. 2, pp. 102-106.

Sitthichai Laisema and Panita Wannapiroon. (2013). Collaborative Learning Model with Virtual Team in Ubiquitous Learning Environment Using Creative Problem-solving Process. **International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE)**, Vol.2, No.4, pp. 1-14.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายสิทธิชัย ลายเสมา
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว ที่อยู่บ้านเลขที่ 13/5 หมู่ 6 ตำบลทัพหลวง อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม รหัสไปรษณีย์ 73000

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2548 และสำเร็จการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2550 และสำเร็จการศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต(ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีการศึกษา 2557

ประวัติการทำงาน พ.ศ. 2552-2555 ตำแหน่งอาจารย์ ประจำกลุ่มโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม และ พ.ศ. 2555-ปัจจุบัน เป็นอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์