ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

โดย นายนพดล ผู้มีจรรยา

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

_____ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย เทียนทอง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____ ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)

_____ กรรมการ _____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ) (รองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ)

_____ กรรมการ _____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์) (รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนีย์ ธรรมเมธา)

ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

นายนพดล ผู้มีจรรยา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นายนพดล ผู้มีจรรยา
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา
และการรับรู้บริบท
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ปีการศึกษา : 2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ (2) พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ (3) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ (4) ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ และ (5) การรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 37 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะผู้เรียน คุณลักษณะผู้สอน และเนื้อหารายวิชา (2) การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นเตรียมการก่อนการสอน ขั้นดำเนินการเรียนการสอน และขั้นการประเมิน โดยดำเนินการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจำนวน 7 ขั้นตอน ได้แก่ แจ้งเตือนปัญหา ทำความเข้าใจและระบุปัญหา สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และสรุปผลการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่งผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่และการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย ระบบจะมีการสร้างศักยภาพตามบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหา (3) ผลผลิต ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท และ (4) ข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ คะแนนทักษะการแก้ปัญหา และผลการประเมินการรับรู้บริบท

2. ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพประกอบด้วย 3 โมดูล ได้แก่ โมดูลผู้เรียน โมดูลผู้สอน และโมดูลผู้ดูแลระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

3. นักศึกษาที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักศึกษาที่เรียนตามระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพที่พัฒนาขึ้นมีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก

6. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

7. ผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการประเมินเพื่อรับรองระบบการเรียนรู้ แล้วมีความคิดเห็นว่าระบบ

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 381 หน้า)

คำสำคัญ : การเรียนรู้ภควันตภาพ การสร้างศักยภาพ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
ทักษะการแก้ปัญหา การรับรู้บริบท

_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Mr.Noppadon Phumeechanya
Thesis Title : A Problem-based Ubiquitous Scaffold Learning System to Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness
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 was to develop a problem-based ubiquitous scaffold learning system to enhance problem-solving skills and context awareness.

The study was conducted in five steps as follows: (1) investigating and synthesizing the conceptual framework of problem-based ubiquitous scaffold learning systems, (2) developing a problem-based ubiquitous scaffold learning system, (3) developing a ubiquitous scaffold learning management system, (4) scrutinizing the results of the application of the developed problem-based ubiquitous scaffold learning system, and (5) certifying the problem-based ubiquitous scaffold learning system. The samples of the study were 37 undergrad students majoring computer study in Nakhon Pathom Rajabhat University. Arithmetic mean, standard deviation, and t-test were used to analyze the data.

The findings were as follows:

1. The developed learning system was composed of four main components; namely inputs, the problem-based ubiquitous scaffold learning system, outputs, and feedback. The inputs included ubiquitous learning environments, learning objectives, learners' characteristics, teachers' characteristics, and course content while the problem-based ubiquitous scaffold learning system comprised three main steps; teaching preparation, teaching implementation, and assessment. The problem-based teaching process was divided into seven steps; notification of the problem, clarification of the concept and definition of the problem, development and sequence of the hypothesis, formulation of the learning objectives, collection of additional information, synthesizing and test of the newly acquired information, and reflection and evaluation. Through the system, the learners could learn everywhere via mobile devices and wireless communication. The scaffold of the system were built according to the learners' learning context while they were solving their problems. Problem solving skills and context awareness were the expected outputs of the study whereas

the feedback referred to the scores obtained from problem solving skills and the results of context awareness assessment.

2. The ubiquitous scaffold learning management system consisted of three modules; learner module, teacher module, and system administrator module. The assessment indicated that the developed learning management system was at a highest level of efficiency.

3. The learning achievement of the students assessed after studying in the constructed system was higher than that before participating the system at the statistical significance level of .01

4. The students studying in the developed system had higher problem solving skills than before they joined the system at a statistical significance level of .01.

5. The developed ubiquitous scaffold learning management system was at a high level of context awareness.

6. The students were satisfied with the developed learning system at a high level.

7. The experts approving the learning system agreed that it was appropriate at a highest level.

(Total 381 Pages)

Keywords : Ubiquitous Learning, Scaffolding, Problem-Based Learning, Problem-solving Skill, Context Awareness

_____Advisor

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมพร ผู้มีจรรยา และคุณแม่วิไล ผู้มีจรรยา สำหรับการเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน คอยให้กำลังใจ และสนับสนุนการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตในครั้งนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเอาใจใส่ดูแล และให้คำแนะนำอย่างดียิ่งตลอดระยะเวลาของการศึกษา ผู้วิจัยของกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

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

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ ให้คำแนะนำและให้ความเมตตามาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาทุกคน สำหรับกำลังใจ ความปรารถนาดีและความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สำหรับทุนสนับสนุนการวิจัย ปีการศึกษา 2556

นพดล ผู้มีจรรยา

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ง
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญตาราง		ญ
สารบัญภาพ		ฐ
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 คำถามในการวิจัย	6
	1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
	1.4 สมมติฐานของการวิจัย	7
	1.5 ขอบเขตของการวิจัย	8
	1.6 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	9
	1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	12
	1.8 ประโยชน์ที่ได้รับ	13
บทที่ 2	วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
	2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีเชิงระบบ	16
	2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ	24
	2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้บริบท	36
	2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	37
	2.5 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา	49
	2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างศักยภาพ	52
	2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย	71
	3.1 ระยะที่ 1 ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	77
	3.2 ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	87
	3.3 ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ	104
	3.4 ระยะที่ 4 ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	129

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 ระยะที่ 5 การรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 135

บทที่ 4 ผลการวิจัย 139

4.1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 139

4.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ 153

4.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 161

4.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 171

บทที่ 5 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท (PBUL) 177

5.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 177

5.2 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 181

5.3 การนำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้ 203

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 219

6.1 สรุปผลการวิจัย 219

6.2 อภิปรายผลการวิจัย 222

6.3 ข้อเสนอแนะ 228

บรรณานุกรม 231

ภาคผนวก ก 241

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ 241

ภาคผนวก ข 253

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 253

ภาคผนวก ค 309

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวิจัย 309

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง	339
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	339
ภาคผนวก จ	351
คู่มือการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ	351
ภาคผนวก ฉ	375
ภาพกิจกรรมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	375
ภาคผนวก ช	375
รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ	379
ประวัติผู้วิจัย	381

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	การเปรียบเทียบ PBL กับวิธีสอนกลุ่มอื่นที่ใช้ฐานในการสอนต่างกัน	41
3-1	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ	78
3-2	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ	79
3-3	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	80
3-4	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการสร้างศักยภาพ	81
3-5	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา	82
3-6	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการประเมินทักษะการแก้ปัญหา	83
3-7	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการประเมินการรับรู้บริบท	84
3-8	คุณลักษณะของทักษะการแก้ปัญหา	94
3-9	คุณลักษณะของการรับรู้บริบท	96
3-10	โครงสร้างตาราง Activity_Carlender	116
3-11	โครงสร้างตาราง Do_Activity_Details	116
3-12	โครงสร้างตาราง Groups	117
3-13	โครงสร้างตาราง Lesson	117
3-14	โครงสร้างตาราง Logdata	118
3-15	โครงสร้างตาราง Member	118
3-16	โครงสร้างตาราง PBL_Process	119
3-17	โครงสร้างตาราง User_Position	119
3-18	ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านเนื้อหา	122
3-19	ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน	123
3-20	ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ	124
4-1	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านรายละเอียดของระบบ	148
4-2	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านองค์ประกอบของระบบ	149

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-3	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้	152
4-4	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบในภาพรวม	153
4-5	ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	162
4-6	ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	163
4-7	ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหา แยกเป็นรายทักษะย่อยก่อนและหลังเรียนตามระบบฯ	163
4-8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียน	165
4-9	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ ในภาพรวมเรียน	167
4-10	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ ด้านการจัดการเรียนการสอน	168
4-11	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ ด้านการเรียนตามระบบฯ	169
4-12	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านรายละเอียดของระบบ	171
4-13	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านองค์ประกอบของระบบ	172
4-14	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้	174
4-15	ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบในภาพรวม	175
5-1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	205
5-2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นแจ้งเตือนปัญหา	207
5-3	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา	208
5-4	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน	210
5-5	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้	211

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5-6	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	213
5-7	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล	214
5-8	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสรุปผลการเรียนรู้	216
5-9	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการการวัดและประเมินผล	217
ค-1	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา	310
ค-2	ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	313
ค-3	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง	316
ค-4	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา	317
ค-5	ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา	320
ค-6	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินการรับรู้บริบท (Context Awareness)ของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ	323
ค-7	รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพด้านเนื้อหา	327
ค-8	รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน	330
ค-9	รายละเอียดผลการประเมินประสิทภาพของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ	332
ง-1	คะแนนผมสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน	340
ง-2	คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน	342
ง-3	คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน แยกเป็นรายทักษะย่อย	344
ง-4	รายละเอียดผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ	346

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	9
2-1	องค์ประกอบของระบบที่สมบูรณ์	18
2-2	ระบบการสร้างหรือการจัดระบบ	21
2-3	ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์	22
2-4	ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลัคและอีลาย	24
2-5	แนวคิดการพัฒนาคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุค	25
2-6	มิติของ Ubiquitous Computing	26
2-7	การเปรียบเทียบระบบการสอนการเรียนการสอนแบบ Ubiquitous Learning กับระบบการสอนอื่น ๆ	27
2-8	แนวคิดของ Context-Aware ใน u-Learning	28
2-9	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาและโทรศัพท์เคลื่อนที่	33
2-10	ตัวอย่าง RFID Tag	34
2-11	ตัวอย่าง QR Code	35
2-12	การสอนโดยใช้ระบบการสอน Problem-Based Learning	41
2-13	The Zone of Proximal Development	53
3-1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	72
3-2	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	87
3-3	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	104
3-4	สถาปัตยกรรมของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ (USLMS)	106
3-5	แผนผังแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)	108
3-6	แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการแจ้งเตือนปัญหา	109
3-7	แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการจัดการปฏิทินกิจกรรม	109
3-8	แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการทำกิจกรรมการแก้ปัญหา	110
3-9	แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการแสดงตำแหน่งผู้เรียน	111
3-10	แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการดูสถานะการเรียน	111
3-11	แผนภาพฐานข้อมูลของระบบ ฯ (ER-Diagram)	112
3-12	(ก) หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (ข) หน้าจอต้อนรับผู้ใช้	113

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-13	(ก) หน้าจอเมนูหลัก (ข) หน้าจอการแจ้งเตือน	113
3-14	(ก) หน้าจอปฏิทินกิจกรรม (ข) หน้าจอห้องเรียน	114
3-15	(ก) หน้าจอขั้นตอนการแก้ปัญหา ข) หน้าจอขั้นตอนแก้ปัญหาแต่ละขั้น	114
3-16	(ก) หน้าจอผลคะแนนและแจ้งการสร้างศักยภาพ (ข) หน้าจอการสร้างศักยภาพ	115
3-17	(ก) หน้าจอแสดงตำแหน่งเพื่อน (ข) หน้าจอแสดงสถานะการเรียน	115
3-18	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 3 การพัฒนาระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ	129
3-19	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	134
3-20	ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	137
4-1	ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	145
4-2	ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของแท็บเล็ต	154
4-3	ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของสมาร์ทโฟน	154
4-4	ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	155
4-5	หน้าจอเมนูผู้เรียน	156
4-6	(ก) การแจ้งเตือนการทำกิจกรรม (ข) การทำกิจกรรมการแก้ปัญหา	156
4-7	(ก) การตอบคำถาม (ข) การแสดงตำแหน่งเพื่อน	157
4-8	หน้าจอเมนูผู้สอน	158
4-9	(ก) การจัดการกลุ่มผู้เรียน (ข) การกำหนดปฏิทินกิจกรรม	158
4-10	(ก) การจัดการกลุ่มผู้เรียน (ข) การกำหนดปฏิทินกิจกรรม	159
4-11	(ก) หน้าจอเมนูผู้ดูแลระบบ (ข) ข้อมูลการเข้าใช้ระบบ	160
5-1	ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท	186
5-2	กระบวนการเรียนการสอนขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	187
5-3	กระบวนการเรียนการสอนขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	188
5-4	กระบวนการเรียนการสอนขั้นการวัดและประเมินผลของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	194

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
จ-1	(ก) หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (ข) หน้าจอแจ้งเตือนกิจกรรม	352
จ-2	(ก) หน้าจอการเมนูผู้เรียน (ข) หน้าจอรายละเอียดแจ้งเตือนกิจกรรม	353
จ-3	(ก) หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่แจ้งเตือน (ข) หน้าจอการตอบคำถามของผู้เรียน	354
จ-4	(ก) หน้าจอแจ้งผลการส่งคำตอบ (ข) หน้าจอแจ้งผลการตอบ	357
จ-5	(ก) หน้าจออีเมล์แจ้งเตือนคะแนน (ข) หน้าจอแจ้งเตือนกิจกรรม	356
จ-6	(ก) หน้าจอแสดงคำแนะนำการสร้างศักยภาพ (ข) หน้าจอแสดงเนื้อหาการสร้างศักยภาพ	357
จ-7	(ก) หน้าจอการตอบคำถาม (ข) หน้าจอแสดงผลการส่งคำตอบ	358
จ-8	(ก) หน้าจอการแสดงผลการตอบคำถาม (ข) หน้าจอแจ้งเตือนคะแนน	359
จ-9	(ก) หน้าจอแสดงผลการตอบคำถามผ่าน (ข) หน้าจอแสดงการเรียนในขั้นศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม	360
จ-10	(ก) หน้าจอเนื้อหาบทเรียน (ข) หน้าจอการตอบคำถามขั้นศึกษาเนื้อหา	361
จ-11	(ก) หน้าจอแสดงโปรแกรม Google Docs (ข) หน้าจอแสดงการสร้างเอกสารใหม่	362
จ-12	(ก) หน้าจอแสดงการสร้างเอกสารออนไลน์ (ข) หน้าจอการส่งคำตอบเป็นเอกสารออนไลน์	363
จ-13	(ก) หน้าจอแสดงสถานะการเรียน (ข) หน้าจอแสดงสถานะการเรียน	364
จ-14	(ก) หน้าจอแสดงปฏิทินกิจกรรม (ข) หน้าจอการแก้ไขปฏิทินกิจกรรม	365
จ-15	(ก) หน้าจอแสดงบทเรียนทั้งหมด (ข) หน้าจอแสดงสถานะการผ่านบทเรียน	366
จ-16	(ก) หน้าจอกระดานเสวนา (ข) หน้าจอแสดงตำแหน่งผู้เรียน	367
จ-17	(ก) หน้าจอเมนูผู้สอน (ข) หน้าจอแสดงกลุ่มผู้เรียน	368
จ-18	(ก) หน้าจอการเพิ่มกลุ่มผู้เรียน (ข) หน้าจอการเพิ่มผู้เรียน	369
จ-19	(ก) หน้าจอปฏิทินกิจกรรม (ข) หน้าจอการเพิ่มปฏิทินกิจกรรม	370
จ-20	(ก) หน้าจอรายการตอบคำถามของผู้เรียน (ข) หน้าจอแสดงคำตอบของผู้เรียนและการดูเกณฑ์การให้คะแนน	371
จ-21	(ก) หน้าจอการให้คะแนน (ข) หน้าจอแสดงผลการให้คะแนน	372
จ-22	(ก) หน้าจอแสดงรายชื่อกลุ่ม (ข) หน้าจอแสดงสถานะการเรียนของกลุ่ม	373
จ-23	หน้าจอแสดงตำแหน่งผู้เรียน	374
ฉ-1	การปฐมนิเทศนักศึกษา	376

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ฉ-2	การปฐมนิเทศนักศึกษา	376
ฉ-3	นักศึกษาใช้แท็บเล็ตเข้าสู่ระบบ เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้	377
ฉ-4	นักศึกษาใช้สมาร์ทโฟนเข้าสู่ระบบ เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้	377
ฉ-5	นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา	378

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ทักษะหนึ่ง เนื่องจากมนุษย์จำเป็นต้องมีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตประจำวันและบรรลุเป้าหมายต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของมนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ที่ได้กำหนดแนวคิดการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยกำหนดให้นักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นทักษะที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาเพื่อให้ประสบความสำเร็จในการใช้ชีวิต ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาจัดในอยู่กลุ่มของทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) เป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะ เพราะโลกจะยิ่งเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้นเรื่อย ๆ และมีความซับซ้อนซ่อนเงื่อนมากขึ้น คนที่อ่อนแอในทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นคนที่ ตามโลกไม่ทัน เป็นคนอ่อนแอ ชีวิตก็จะยากลำบาก (วิจารณ์, 2555)

สำหรับการจัดการศึกษาในประเทศไทยได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดไว้ในมาตรา 24 ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของสถานศึกษาและหน่วยงาน ที่ต้องดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ซึ่งได้กำหนดให้นักศึกษาในระดับอุดมศึกษามีมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ใน มคอ.1 ซึ่งประกอบด้วยด้านต่างๆ 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งทักษะการแก้ปัญหานั้นเป็นตัวชี้วัดหนึ่งในทักษะด้านทักษะทางปัญญา ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีวิจารณญาณหรือดุลยพินิจในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ และมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจในแนวคิด หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานและการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552)

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนและสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และมีความเหมาะสมในพัฒนาทักษะของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หรือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) นั้นเป็นพฤติกรรมที่ติดตัวอยู่คู่กับมนุษย์มาอย่างยาวนาน มนุษย์ใช้การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตเพื่อความอยู่รอด เพื่อการหาอาหาร การป้องกันภัยต่างๆ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับการนำมาใช้ในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาได้มีการนำเสนอครั้งแรกจากงานวิจัยของ Barrows and Tamblyn (1980) ซึ่งได้มีการนำวิธีการสอนนี้ไปใช้สำหรับการเรียนการสอนด้านการแพทย์ในมหาวิทยาลัย Mcmaster University ประเทศแคนนาดา โดยเน้นด้านการวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค ซึ่งการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ใน การเรียนการสอนนักศึกษาแพทย์ได้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม โดยได้ให้นิยามของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ว่า “เป็นการเรียนรู้ที่จะได้ผลจากการใช้ความรู้ความเข้าใจในการดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการ และปัญหาจะต้องถูกนำเสนอให้กับผู้เรียนเป็นขั้นตอนแรกเสมอ” เป็นการให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาเป็นสิ่งแรก และใช้ความรู้ความสามารถที่ตนเองมีดำเนินการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นส่วนหนึ่งของการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน จากการให้ความสำคัญที่การสอน เปลี่ยนเป็นให้ความสำคัญกับการเรียนของนักเรียน (Barr and John, 1995)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก (มัณฑรา, 2545) การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีลักษณะที่สำคัญคือ การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหา

โดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง และสามารถประเมินผลได้จากสถานการณ์จริง จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้ (โสภาพันธ์, 2553)

ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก อาจมีข้อจำกัด ข้อจำกัด คือความสำเร็จของการเรียนจะขึ้นอยู่กับการฝึกฝนของผู้เรียนกับสิ่งที่ไม่รู้ เผชิญปัญหาด้วยตัวเอง อาจจะเกิดการท้อแท้ ปัญหาอาจไม่เกิดความท้าท้ายให้ผู้เรียนแก้ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้สอนจะต้องมีทักษะที่เพียงพอเพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียน ให้คำชี้แนะนำแนวทาง เตรียมแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้พร้อมเพื่อสนับสนุนผู้เรียน ซึ่งการช่วยเหลือผู้เรียนในลักษณะนี้เรียกว่า การสร้างศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) ซึ่ง หมายถึง การใช้วิธีการช่วยเหลือผู้เรียนในรูปแบบของการสนับสนุน ที่ผู้สอนหรือผู้ที่มีศักยภาพสูงกว่าให้การช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จ ซึ่งงานนั้นเป็นงานที่ผู้เรียนไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่ให้การสนับสนุนหรือช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหา หรือช่วยให้บรรลุเป้าหมายที่อยู่เหนือความพยายามของผู้เรียนที่จะทำได้ด้วยตนเอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือสนับสนุน (Wood, Bruner and Ross, 1976) เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น เมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง (Larkin, 2001) ซึ่งการสร้างศักยภาพทางการเรียนจะประสบความสำเร็จได้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีประสบการณ์ และทักษะในการแนะนำชี้แนะผู้เรียน ความพร้อมของแหล่งศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาช่วยสนับสนุนในการเรียนการสอน

การใช้การสร้างศักยภาพในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหา และช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา (Mayer, 2008) และจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการใช้การสร้างศักยภาพจะเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเห็นความสำคัญของขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าคำตอบที่ได้ และสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาได้ (Hung et al., 2012)

สังคมในยุคปัจจุบันเป็นยุคของเทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสาร มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและถูกนำมาใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการประมวลผลข้อมูล ต่าง ๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงในการประมวลผลข้อมูล ข้อมูลที่ประมวลผลแล้วจะถูกเรียกกว่า สารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์กับองค์กร การบริหารจัดการสารสนเทศเป็นสิ่งจำเป็นในปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) จึงได้กำเนิดขึ้นมาเพื่อเป็นการจัดการสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อองค์กรนั้น ๆ ต่อมาเทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกประยุกต์ใช้เข้ากับ

เทคโนโลยีสารสื่อสาร เพื่อใช้สำหรับในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และสื่อสารข้อมูลในระยะไกล การใช้งานร่วมกันของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้เกิดคำศัพท์ใหม่ คือ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) ซึ่งหมายถึงการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคมมาใช้ในการสื่อสารข้อมูล จัดเก็บข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และในด้านการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนคนอื่น ๆ

กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554 – 2563 ของประเทศไทย (ICT2020) ได้มุ่งเน้นให้ประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างฉลาด การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมจะอยู่บนพื้นฐานของความรู้และปัญญา โดยได้ระบุวิสัยทัศน์ Smart Thailand 2020 ไว้ว่า “ICT เป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญในการนำพาคนไทย สู่ความรู้และปัญญา เศรษฐกิจไทยสู่การเติบโตอย่างยั่งยืน สังคมไทยสู่ความเสมอภาค” โดยใน ยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาและประยุกต์ ICT เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมโดยสร้างความเสมอภาคของโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและบริการสาธารณะสำหรับประชาชนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะบริการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาวะที่ดี ได้แก่ บริการด้านการศึกษาและบริการสาธารณสุข โดยส่งเสริมให้เกิดชุมชนหรือสังคมเรียนรู้ออนไลน์ที่สร้างสรรค์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่หลากหลาย และการรวมกลุ่มทางสังคมที่เข้มแข็ง อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และกระตุ้นให้เกิดการเผยแพร่ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และต่อยอดวิชาสมัยใหม่จากแนวความคิดหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งนี้ในการพัฒนาประยุกต์ ICT เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม กรอบนโยบาย ICT2020 ให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับการเพิ่มโอกาสหรือลดช่องว่างในการเข้าถึงบริการที่เป็นความจำเป็นพื้นฐาน โดยมีแนวทางการขับเคลื่อนเพื่อนำไปสู่ “การเรียนรู้อย่างฉลาด” (Smart Learning) โดยการขับเคลื่อนการเรียนรู้อย่างฉลาดที่สำคัญ คือ การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้แก่ประชาชนในทุกระดับ โดยอบรมทักษะในการใช้ ICT และการประยุกต์ใช้ รวมทั้งการพัฒนาสื่อ ICT เพื่อการเรียนรู้ให้กับบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และกำหนดเกณฑ์ความรู้และทักษะด้าน ICT ที่เหมาะสมกับบุคลากรทางการศึกษาแต่ละระดับ ส่งเสริมการสร้างและประยุกต์ใช้นวัตกรรมและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ในทุกระดับ รวมถึงการศึกษาตามอัธยาศัย ส่งเสริมให้มีการสร้างและเผยแพร่สื่อหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการศึกษาทุกระดับในรูปแบบที่หลากหลายที่จัดทำโดยครูและนักเรียน การพัฒนาเนื้อหา ฐานข้อมูล สื่อออนไลน์ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต กระตุ้นให้เกิดชุมชนสังคมเรียนรู้ออนไลน์ที่สร้างสรรค์ของประเทศไทย การเผยแพร่และเปลี่ยนเรียนรู้ต่อยอดวิชาการสมัยใหม่ จากแนวความคิดหรือความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น

อันจะทำไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเข้ามาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน และในเวลาต่อเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้ถือกำเนิดขึ้น ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อการที่มีประสิทธิภาพ จึงได้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสาร การค้นความข้อมูลต่าง ๆ การเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า การเรียนการสอนแบบใช้เว็บเป็นฐานโดยได้พัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า e-Learning โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในยุคต่อมาอุปกรณ์การสื่อสาร ได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธ์ภาพมากขึ้น สามารถประมวลผลได้เร็วขึ้น และความสามารถในการสื่อสารที่มากขึ้น เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA Tablet PC ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และสามารถพกพาไปได้ทุกที่ จึงได้มีการนำอุปกรณ์เหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เรียกว่า m-Learning ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และในปัจจุบันอุปกรณ์เหล่านี้ถูกพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้น เช่น ความสามารถในการรับรู้สภาพแวดล้อมของผู้เรียน รับรู้ความต้องการของผู้เรียน และสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคลได้ เทคโนโลยีนี้เรียกว่า Ubiquitous Learning หรือ u-Learning ซึ่งจะเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญกับการเรียนการสอนในอนาคต เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ได้รวมความสามารถของ e-Learning และ m-Learning ไว้ด้วยกัน

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ มาจากคำว่า Ubiquitous Learning ซึ่ง Ubiquitous หมายถึง การมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง รวมกับคำว่า Learning จึงหมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เรียกว่า Ubiquitous Learning Environment (ULE) (Jones and Jo, 2004) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ให้เกิดการเรียนรู้ ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นทุกเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้กับสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนในปัจจุบันที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (ULE) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้ (Yahya, Ahmad and Jalil, 2010) (1) การคงสภาพของข้อมูล (Permanency) (2) ความสามารถในเข้าถึงได้ทุกเมื่อ (Accessibility) (3) ความรวดเร็วในการเรียกข้อมูล (Immediacy) (4) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) (5) การตระหนักถึงบริบทของผู้เรียน (Context-Awareness) ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาและ

ให้ความสำคัญกับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน และการเรียนการสอนแบบ PBL โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และสามารถสื่อสารกับสมาชิกในทีม เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ (Ku and Chang, 2010)

ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ มีคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ คุณสมบัติการรับรู้บริบท (Context-Awareness) ซึ่งคุณสมบัติการรับรู้บริบทนี้ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ โดยการรับรู้บริบทนั้นอาศัยหลักการของ Context-Awareness Computing ซึ่งหมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถทราบถึงบริบทของผู้ใช้และสามารถปรับพฤติกรรมให้ตอบสนองต่อบริบทของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบบริบททางการเรียนรู้และสามารถตอบสนองต่อบริบทของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม การรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น การรับรู้เวลาในการทำกิจกรรม การรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เรียน การรับรู้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งบริบทเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ และได้นำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักและการสร้างศักยภาพทางการเรียน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนนี้ ประกอบกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน ในด้านของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา และการสื่อสารแบบไร้สาย ที่มีศักยภาพในการนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (ULE) ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา โดยจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมตามกระบวนการการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และใช้การสร้างศักยภาพทางการเรียน เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน และช่วยให้เกิดการรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนได้

1.2 คำถามในการวิจัย

การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ควรมีองค์ประกอบ ขั้นตอน และกิจกรรมอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1.3.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.3.2.1 สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1.3.2.2 พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1.3.2.3 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

1.3.2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

1.3.2.5 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

1.3.2.6 ประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

1.3.2.7 ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1.3.2.8 ประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

1.4.1 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

1.4.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4.3 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพมีการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก

1.4.5 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจต่อรูปแบบอยู่ในระดับมาก

1.4.6 ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท อยู่ในระดับมาก

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 4143601 เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา (Information Technology for Education) ภาคต้น ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

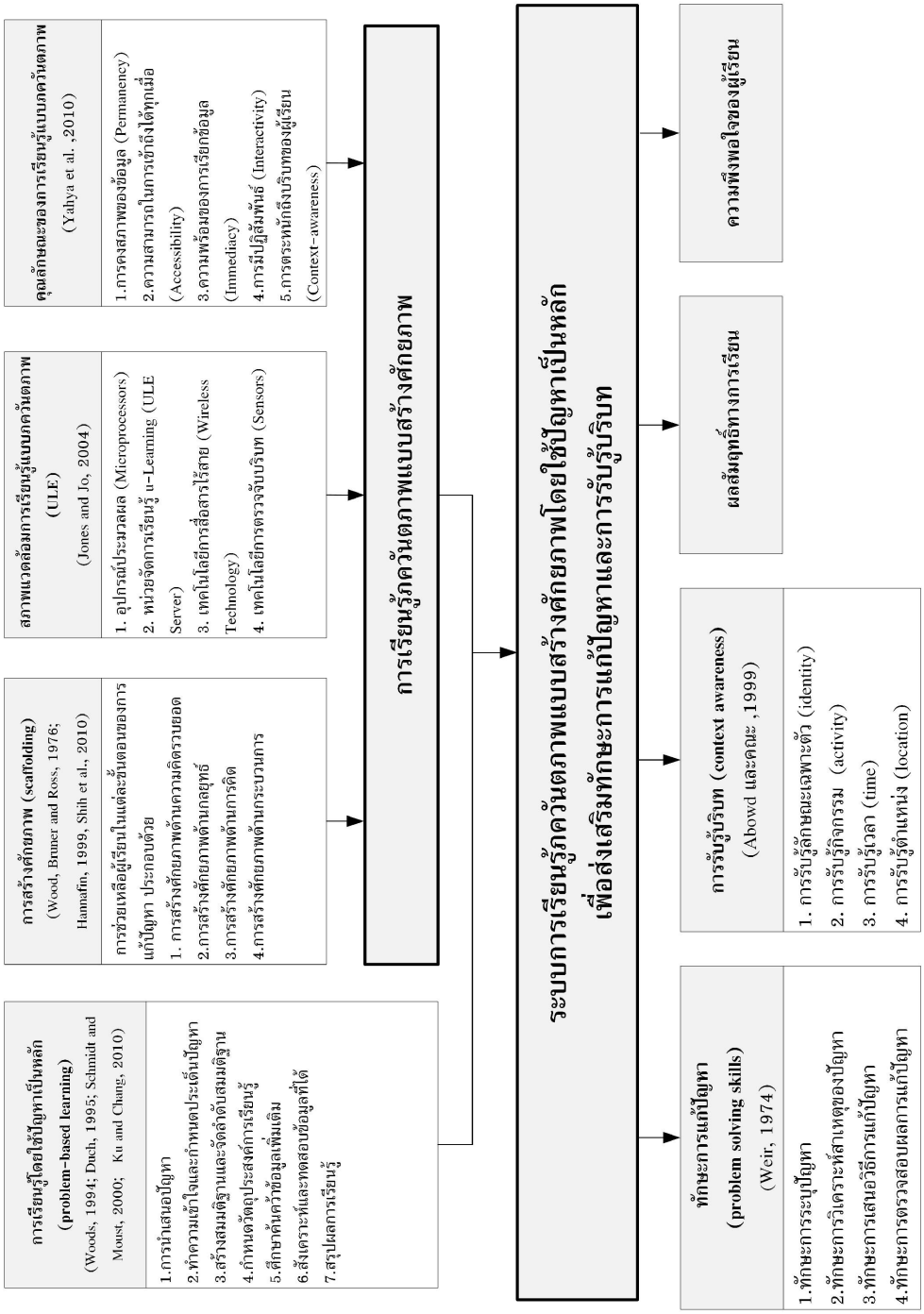
1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

1.5.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา การรับรู้บริบท และความพึงพอใจของนักศึกษา

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหารายวิชา 4143601 เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา (Information Technology for Education) หลักสูตรคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

1.6 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

คำอธิบายกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย เรื่องรูปแบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท อธิบายกรอบแนวคิดได้ดังต่อไปนี้

1.6.1 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning)

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ของปัญหาเป็นสิ่งกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ และนำไปสู่คำตอบของการแก้ปัญหานั้น ๆ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ

1.6.1.1 การนำเสนอปัญหา

1.6.1.2 ทำความเข้าใจและกำหนดประเด็นปัญหา

1.6.1.3 สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน

1.6.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

1.6.1.5 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1.6.1.6 สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้

1.6.1.7 สรุปผลการเรียนรู้

ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหา โดยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และกระบวนการกลุ่มเพื่ออภิปรายทำความเข้าใจกับปัญหาและทำการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วง ซึ่งกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

1.6.2 การสร้างศักยภาพ (Scaffolding)

เป็นการสร้างศักยภาพที่สามารถช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของบริบทของผู้เรียน โดยการให้การสร้างศักยภาพหรือการถอดการสร้างศักยภาพ จะตรงกับความต้องการของผู้เรียนที่ทำการเรียนรู้ในขณะนั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ประกอบด้วย

1.6.2.1 การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)

1.6.2.2 การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)

1.6.2.3 การสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)

1.6.2.4 การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)

1.6.3 สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning Environment : ULE)

สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นทุกเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ และเป็นการเรียนรู้ที่ตระหนักถึงบริบทของผู้เรียน สามารถนำเสนอบทเรียนและปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ให้เหมาะสม

กับบริบทของผู้เรียนในขณะนั้น ซึ่งองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพมีองค์ประกอบดังนี้

1.6.3.1 อุปกรณ์ประมวลผล (Microprocessors)

1.6.3.2 หน่วยจัดการเรียนรู้ ภควันตภาพเลิร์นนิง(ULE Server)

1.6.3.3 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย (Wireless Technology)

1.6.3.4 เทคโนโลยีการตรวจจับบริบท (Sensors)

1.6.4 คุณลักษณะของการเรียนแบบภควันตภาพ

การเรียนแบบภควันตภาพเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเรียนแบบภควันตภาพ มีองค์ประกอบดังนี้

1.6.4.1 การคงสภาพของข้อมูล (Permanency)

1.6.4.2 ความสามารถในเข้าถึงได้ทุกเมื่อ (Accessibility)

1.6.4.3 ความรวดเร็วในการเรียกข้อมูล (Immediacy)

1.6.4.4 การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity)

1.6.4.5 การตระหนักถึงบริบทของผู้เรียน (Context-Awareness)

1.6.5 ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดในการรวบรวมวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเสนอแนวทางขจัดอุปสรรคหรือสภาพที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป โดยแบ่งทักษะย่อย ออกเป็น 4 ทักษะคือ

1.6.5.1 ทักษะการระบุปัญหา

1.6.5.2 ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา

1.6.5.3 ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา

1.6.5.4 ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

1.6.6 การรับรู้บริบท (Context Awareness)

การรับรู้บริบท เป็นการประเมินคุณลักษณะของระบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้ ประกอบด้วย4 ด้านคือ

1.6.6.1 บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)

1.6.6.2 บริบทกิจกรรม (Activity)

1.6.6.3 บริบทเวลา (Time)

1.6.6.4 บริบทตำแหน่ง (Location)

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ หมายถึง การพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการเรียนรู้แบบภควันตภาพที่มีการสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้ได้กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ ทำการพัฒนาระบบการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด ทำการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ผลของการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ และนำเสนอระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินรับรอง

1.7.2 การเรียนรู้ภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และมีการตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยสามารถรับรู้ความต้องการของผู้เรียนและสามารถส่งเนื้อหาการเรียนรู้ได้ตรงตามบริบทของผู้เรียน ผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน

1.7.3 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หมายถึง ระบบการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่งโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย ที่มีการคำนึงถึงบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนโดยมีระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ คอยตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน และส่งการสร้างศักยภาพเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ได้

1.7.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ หมายถึง ระบบการจัดการเรียนรู้ ที่อยู่ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนรู้ และมีหน้าที่สำคัญในการตรวจจับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน และทำการส่งการเสริมศักยภาพไปช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ใช้ระบบประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ

1.7.5 การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ หมายถึง การสร้างศักยภาพที่สามารถช่วยเหลือผู้เรียนในขั้นตอนการแก้ปัญหา ตามบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ คอยตรวจจับบริบทและส่งความช่วยเหลือที่ความเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน โดยการให้การสร้างศักยภาพหรือการถอดการสร้างศักยภาพ จะตรงกับความต้องการของผู้เรียนที่ทำการเรียนรู้ในขณะนั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ประกอบด้วย (1) การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) (2) การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) (3) การสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) และ (4) การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)

1.7.6 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ และร่วมกันแก้ปัญหานั้น โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ (1) การแจ้งเตือนปัญหา (2) ทำความเข้าใจและกำหนดประเด็นปัญหา (3) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (5) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (6) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้ (7) สรุปผลการเรียนรู้

1.7.7 ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดในการรวบรวม วิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเสนอแนวทางขจัดอุปสรรคหรือสภาพที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป โดยแบ่งทักษะย่อย 4 ทักษะคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา โดยทำการวัดทักษะการแก้ปัญหาด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และทำการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน

1.7.8 การรับรู้บริบท หมายถึง คุณลักษณะของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยบริบท 4 ด้าน คือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location) ซึ่งในการวิจัยนี้จะทำการวัดการรับรู้บริบทโดยผู้เรียน โดยใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบถึงระดับของการรับรู้บริบท

1.7.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น โดยเป็นความรู้ความสามารถตามเนื้อหารายวิชาที่ผู้สอนต้องการนำรูปแบบไปใช้ โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยแบบวัดผมสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

1.7.10 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งงานวิจัยนี้จะทำการประเมินความพึงพอใจ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น หลังจากผู้เรียนได้เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเสร็จสิ้นแล้ว

1.8 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.8.1 ได้รูปแบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1.8.2 ได้แนวทางในการพัฒนาการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ไปพัฒนาระบบการเรียนรู้และนำไปใช้ในบริบทอื่น ๆ ต่อไป

1.8.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ภควันตภาพให้มีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 7 ตอน ดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีเชิงระบบ
- 2.1.1 ความหมายของระบบและวิธีการเชิงระบบ
- 2.1.2 วิธีการจัดระบบหรือสร้างระบบ
- 2.1.3 ตัวอย่างระบบการเรียนการสอน

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ
- 2.2.1 การเรียนรู้แบบภควันตภาพ
- 2.2.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ
- 2.2.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ
- 2.2.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้แบบภควันตภาพ

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้บริบท
- 2.3.1 ความหมายของบริบท
- 2.3.2 ประเภทของบริบท
- 2.3.3 การรับรู้บริบท
- 2.3.4 การประเมินการรับรู้บริบท

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4.1 ความหมายของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4.2 หลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4.3 ลักษณะที่สำคัญของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4.4 กระบวนการและขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา
- 2.5.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา
- 2.5.2 การประเมินทักษะการแก้ปัญหา

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างศักยภาพ
- 2.6.1 ความหมายของการสร้างศักยภาพ

2.6.2 คุณลักษณะของการสร้างศักยภาพ
2.6.3 เทคนิคการสร้างศักยภาพ
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบภควันตภาพ
2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างศักยภาพ

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีเชิงระบบ

2.1.1 ความหมายของระบบและวิธีการเชิงระบบ

ความหมายของคำว่า ระบบ ในการเรียนหรือการทำงานเป็นการรู้จักวางแผนจัดระเบียบในการทำสิ่งต่าง ๆ ให้มี ความสัมพันธ์กันในลักษณะที่จะช่วยให้ตนสามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่หวังหรือกำหนดเอาไว้ได้ จึงอาจกล่าวได้ว่า “ความเป็นระบบ” เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทำงานใด ๆ ประสบความสำเร็จ มีประสิทธิภาพตามที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ สงัด (2527) ได้กล่าวไว้ว่า “การทำงานอย่างมีระบบเป็นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะ (1) การทำงานอย่างเป็นระบบนั้นสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบจะอยู่ด้วยกันอย่างมีระเบียบไม่มีความสับสน และไม่มีความขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น (2) การทำงานอย่างเป็นระบบจะเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่าย (3) งานทุกอย่างจะสำเร็จตามเป้าหมายและได้ผลอย่างเต็มที่

ข้อมูลที่กล่าวมา แสดงให้เห็นความสำคัญของ “ความเป็นระบบ” และ “การจัดระบบ” ดังนั้นการที่จะทำความเข้าใจในเรื่องของ “ระบบการเรียนการสอน” จึงจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของคำว่า “ระบบ” ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ ดังนี้

Gagne and Briggs (1974) กล่าวว่า ระบบหมายถึง “วิธีการใด ๆ ก็ได้ที่ได้รับการจัดไว้อย่าเป็นระเบียบเพื่อเป็นหลักให้สามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้บรรลุผลตามเป้าหมาย ซึ่งอาจจะเป็นเป้าหมายในวงกว้าง เช่น เพื่อสังคม หรือเป้าหมายย่อย เช่น เพื่อคนส่วนหนึ่งของสังคม หรือเป้าหมายในวงแคบ เช่น เพื่อครูคนเดียวก็ได้”

Banathy (1968) ได้ให้ความหมายของระบบว่าเป็นการรวบรวมของส่วนประกอบซึ่งมีความสัมพันธ์และส่งเสริมต่อกันเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

ธีระ (2519) กล่าวว่า “ระบบเป็นองค์ประกอบผสมผสานที่ได้รับการออกแบบอย่างตั้งใจซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และความสัมพันธ์นี้ได้ทำให้เกิดสัมฤทธิผลในจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้”

สงัด (2527) กล่าวว่า ระบบหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกันและต่างทำหน้าที่ของตนอย่างมีระเบียบ เพื่อให้บรรลุจุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้

ชัยยงค์ (2528) ได้สรุปไว้ว่าระบบเป็นผลรวมของหน่วยย่อยซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากความหมายต่าง ๆ ดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ระบบจะประกอบได้ด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่ง คือ

1. องค์ประกอบสำคัญ ๆ ของระบบ
2. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนั้น
3. เป้าหมาย หรือจุดหมายของระบบนั้น

เนื่องจาก “ระบบ” มีความสำคัญในการช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ เกิดสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายจึงได้เกิดความคิดและนวัตกรรมในด้านนี้ขึ้นเรื่องหนึ่งที่เรียกกันว่า “System Approach” หรือ “วิธีการเชิงระบบ” ซึ่งได้แพร่หลายในวงการต่าง ๆ รวมทั้งวงการศึกษา

วิธีการเชิงระบบ เป็นแนวคิดที่ใช้ในการจัดสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเพื่อนำไปสู้เป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งนั้น และการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นให้ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ โดยมองว่าระบบควรประกอบไปด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย ส่วนคือ (ทิศนา, 2555)

1. ตัวป้อม (Input) คือองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนั้นหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ สิ่งต่าง ๆ ของระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้น องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบใดระบบหนึ่งจะมีจำนวนและความสำคัญมากน้อยเพียงใด มักขึ้นอยู่กับความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของผู้จัดระบบ

2. กระบวนการ (Process) หมายถึง การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบให้มีลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการบรรลุเป้าหมาย ระบบใดระบบหนึ่งอาจมีองค์ประกอบเหมือนกันแต่อาจมีลักษณะของการจัดความสัมพันธ์แตกต่างกันได้ แล้วแต่ความคิด ความรู้ และประสบการณ์ของผู้จัดระบบ

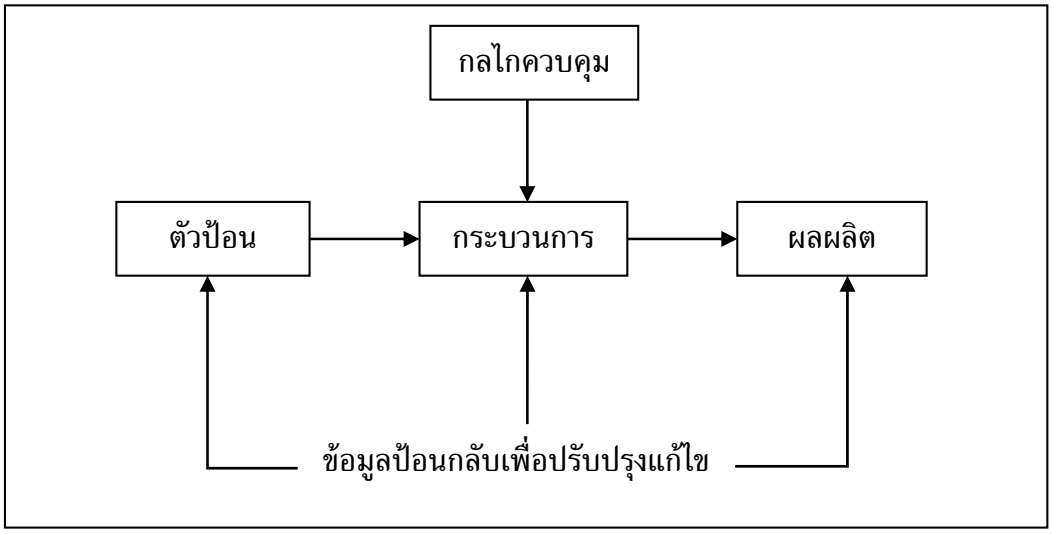
3. ผลผลิต (Product) ผลผลิต คือผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินงาน หากผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ แสดงว่า ระบบนั้นมีประสิทธิภาพ หากผลที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง แสดงว่าระบบนั้นยังมีจุดบกพร่อง ควรที่จะพิจารณาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการหรือตัวป้อนซึ่งเป็นเหตุให้เกิดผลนั้น

ส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วน ถือว่าเป็นส่วนประกอบเบื้องต้นของระบบ ที่สมบูรณ์ควรจะมีส่วนสำคัญเพิ่มขึ้นอีก 2 ส่วน

4. กลไกควบคุม (Control) คือกลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบกระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) หมายถึงข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับจุดมุ่งหมายซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับไปสู่การปรับปรุงกระบวนการและตัวป้อนซึ่งสัมพันธ์กับผลผลิตละเป้าหมายนั้น

ระบบที่สมบูรณ์แบบจึงมีลักษณะดังที่แสดงในภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบของระบบที่สมบูรณ์ (ทิศนา, 2555)

2.1.2 วิธีการจัดระบบหรือสร้างระบบ

ในการจัดระบบการเรียนการสอน นักการศึกษา นักบริหาร การศึกษา หรือครูอาจารย์ทั้งหลายสามารถนำกระบวนการดังกล่าวไปใช้ในการจัดระบบเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะมีความเป็นเอกลักษณ์ตามความคิดหรือประสบการณ์ของตน หรืออาจเริ่มจากวิเคราะห์ระบบที่ใช้อยู่ โดยใช้แบบจำลองการจัดระบบของ ชัยยงค์ (2528) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นการวิเคราะห์ระบบ (Analysis) หมายถึง การนำระบบเดิมที่ใช้อยู่มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาปัญหาความต้องการและจุดบกพร่อง รวมทั้งการสำรวจทรัพยากรที่มีอยู่และที่ต้องการ

2. ขั้นการสังเคราะห์ระบบ (Synthesis) เป็นขั้นของการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบเดิม และนำมาใช้ในการสร้างระบบใหม่

3. ขั้นสร้างแบบจำลองระบบการสอน (Construct of System Model) เป็นขั้นของการนำเอาขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในขั้นสังเคราะห์ระบบ มาใส่แบบจำลองเพื่อแสดงลำดับขั้น เพื่อสะท้อนให้เห็นองค์ประกอบทั้ง 4 ของแบบจำลองระบบคลาสสิก คือ ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม และผลผลิต

4. ขั้นการทดลองใช้ระบบในสถานการณ์จำลอง (System Simulation) เป็นขั้นของการพิสูจน์ทดสอบว่าระบบที่สร้างขึ้น สามารถใช้ได้ผลตามที่คาดหวัง

จากแนวความคิดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการสร้างระบบหรือจัดระบบใด ๆ ควรจะเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบ ระบบทุกระบบจะต้องมีจุดมุ่งหมายของตน ดังนั้นในการสร้างระบบใด ๆ สิ่งสำคัญประการแรกก็คือ ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบให้ชัดเจน

2. การศึกษาหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้ใดมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำมากเพียงใด ย่อมสามารถกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้รอบคอบขึ้น ดังนั้นการศึกษาหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จะช่วยทำให้ระบบมีพื้นฐานที่มั่นคงขึ้น

3. การศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ผู้สร้างหรือผู้จัดระบบได้ค้นพบองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบและจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูลจากความเป็นจริงมาใช้ในการจัดสร้างระบบจะช่วยขจัดหรือป้องกันปัญหาอันจะทำให้ระบบนั้นขาดประสิทธิภาพ

4. การกำหนดองค์ประกอบของระบบ ได้แก่ พิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่สามารถช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ ผู้มีประสบการณ์มากย่อมมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ได้มาก จึงมักกำหนดองค์ประกอบของระบบได้ละเอียดรอบคอบมากกว่าผู้มีประสบการณ์น้อยผู้มีความรู้และความคิดสร้างสรรค์มากย่อมเห็นแนวทางที่จะช่วยให้เป้าหมายบรรลุผลสำเร็จได้จึงมักกำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรของระบบสามารถใช้วิธีการทดสอบทางสถิติเข้ามาช่วยคัดสรรหาองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ได้ด้วย

5. การจัดกลุ่มองค์ประกอบ ได้แก่ การนำองค์ประกอบที่กำหนดไว้มาจัดหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในขั้นต่อไป

6. การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องใช้ความคิดความรอบคอบมากผู้จัดระบบต้องพิจารณาว่าองค์ประกอบบดเป็นเหตุและเป็นผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลังสิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานกันไปได้ขั้นนี้เป็นขั้นที่ใช้เวลาในการคิดพิจารณามากซึ่งนอกจากจะอาศัยหลักตรรกะแล้ว ยังสามารถใช้วิธีการทดสอบทางสถิติเข้ามาช่วยหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหลายได้ว่า อะไรสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยอ้อม

7. การจัดผังระบบ เมื่อจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้ลงตัวแล้ว ผู้จัดระบบสามารถนำเสนอความคิดของตนออกมาเป็นผังจำลองความคิดของตน ซึ่งในขั้นนี้อาจจัดเป็นผังแสดงลำดับขั้นตอนตามที่เห็นสมควร ซึ่งลำดับขั้นตอนนี้ก็คือผลของการกำหนดองค์ประกอบของระบบและการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบนั่นเอง หรืออาจ นำเสนอเป็นผังระบบสมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลผลิต กลไกควบคุม และข้อมูลป้อนกลับ

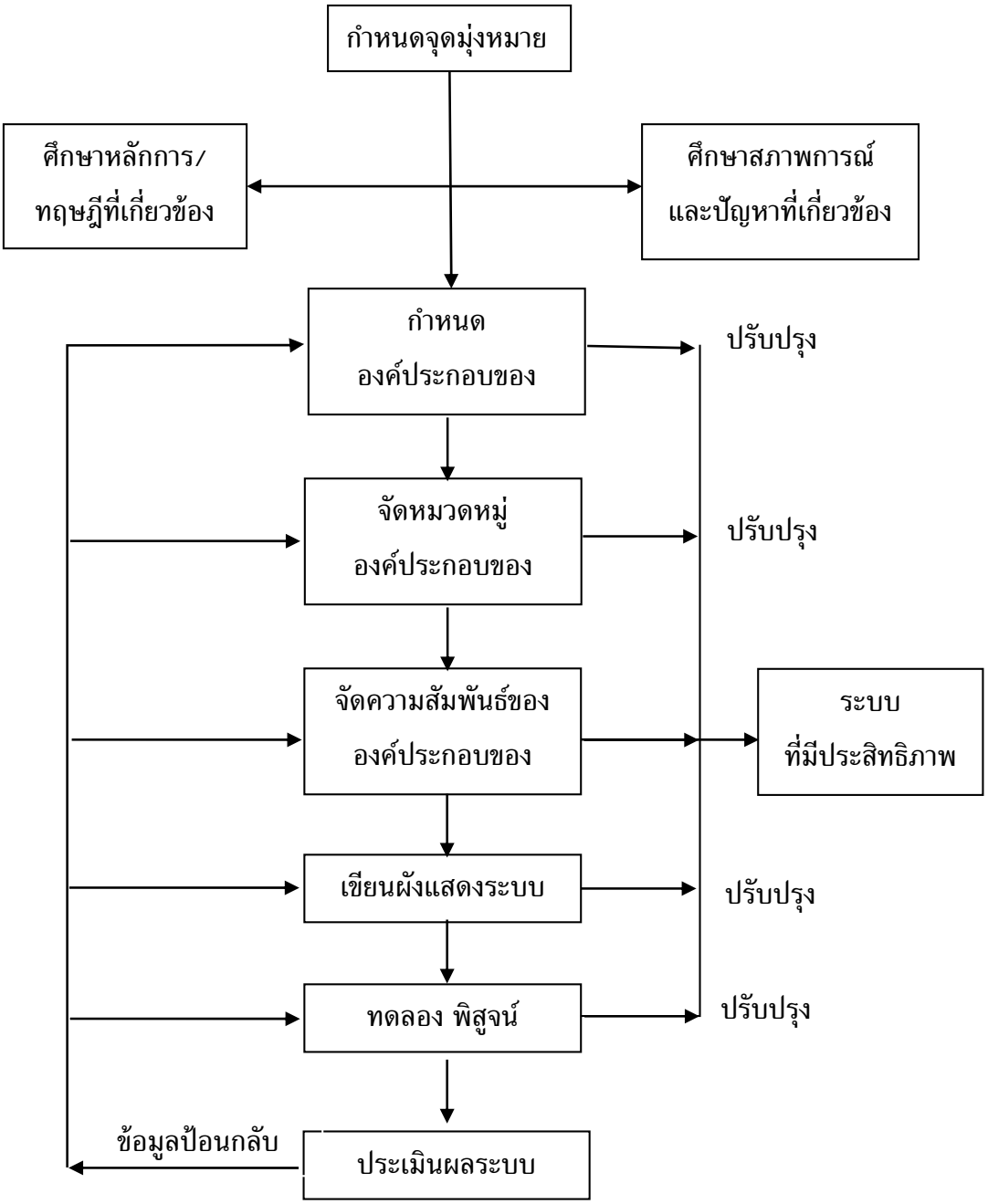
8. การทดลองใช้ระบบ ขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนหลักในการคิดและเขียนผังระบบออกมาให้ชัดเจน ระบบที่คิดจะต้องผ่านการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งทางด้านทฤษฎีและหลักการ การปฏิบัติจริง ถึงแม้ระบบงานที่สร้างขึ้นจะได้ผ่านกระบวนการอย่างรอบคอบเพียงใด

ก็ยังไม่สามารถกล่าวได้ว่าเป็นระบบที่ดีมีประสิทธิภาพจนกว่าจะได้นำเป็นทดลองใช้และใช้จริง เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น ดังนั้นการนำระบบไปทดลองใช้จึงเป็นสิ่งจำเป็น

9. การประเมินผลระบบ ได้แก่ การศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้ระบบ ระบบใดใช้แล้วได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากที่สุด ระบบนั้นจึงจะเรียกได้ว่าเป็นระบบที่ดีมีประสิทธิภาพ

10. การปรับปรุงระบบ ระบบที่มีประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะต้องผ่านการทดลองประเมินผลมา ผลจากกการทำลองใช้จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงระบบนั้นให้ดีขึ้น

สรุปได้ว่า ในการจัดสร้างระบบหนึ่งขึ้นมา กระบวนการที่จำเป็นก็คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบ การศึกษาหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การประมวลสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง การกำหนดองค์ประกอบของระบบ การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ การเขียนผังระบบการทดลองใช้ระบบการประเมินผลระบบ การปรับปรุงระบบ ดังแสดงในภาพที่ 2-2



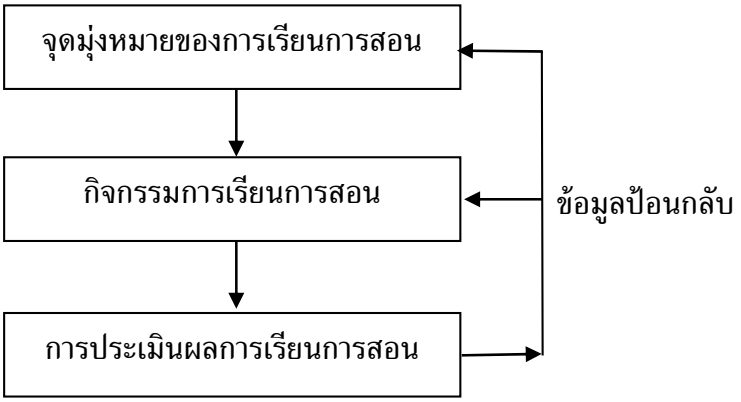
ภาพที่ 2-2 ระบบการสร้างหรือการจัดระบบ (ทิศนา, 2555)

2.1.3 ตัวอย่างระบบการเรียนการสอน

2.1.3.1 ระบบการสอนของไทเลอร์

Tyler (1950 อ้างถึงใน ทิศนา, 2555) ได้กำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนที่เรียกว่าไทเลอร์ลูฟ (Tyler Loop) ไว้ 3 ส่วนคือ (1) จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน (2) กิจกรรรมการเรียนการสอน และ (3) การประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลจากการประเมินผลจะสามารถใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับไปยังกิจกรรมการเรียนการสอนและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุง

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์แสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 2-3 ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์ (Tyler, 1950 อ้างถึงใน ทิศนา, 2555)

2.1.3.2 ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลัคและอีลาย (Gerlach and Ely)

Gerlach and Ely (1971 cited in Burleson's Grad Work, 2013) ได้เสนอรูปแบบการสอนซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ 10 ประการคือ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives) คือการวัตถุประสงค์ว่าผู้เรียนควรจะสามารถทำสิ่งใดได้บ้าง

2. กำหนดเนื้อหา (Specification of Content) เป็นการเลือกเนื้อหาที่จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้

3. พิจารณาพื้นฐานเดิมของผู้เรียน (Assessment of Entering Behaviors) การทราบถึงความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จะทำให้ผู้สอนสามารถนำสิ่งเหล่านั้นมาพิจารณาก่อนที่จะวางแผนการสอน โดยการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลได้โดย

3.1 บันทึกข้อมูลต่าง ๆ (Use of Available Records) เช่น ระเบียนสะสม ซึ่งจะบันทึกผลการเรียนด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา การใช้เหตุผล และภาษา ตลอดจนข้อมูลเกี่ยวกับบุคลิกภาพ

3.2 แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น (Teacher – Designed Pretest) เพื่อทดสอบถึงความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน ทำให้ผู้สอนได้ทราบถึงความสามารถ (Learners′ Abilities) ความถนัด (Aptitudes) ของผู้เรียน อันจะเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการแนะนำผู้เรียน และในการวางแผนการจัดประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ในอนาคต

4. เลือกยุทธศาสตร์และเทคนิคการสอน (Determination of Strategy and Techniques) คือ วิธีการที่ครูใช้ในการให้ข้อมูล ในการเลือกแหล่งการเรียนรู้ และบทบาทของผู้เรียน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 การบรรยาย (Expository Approach) จะเป็นวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ที่เน้นครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลต่าง ๆ

4.2 วิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) วิธีการนี้บทบาทของครูจะเป็นผู้อำนวยการในการจัดประสบการณ์ โดยการตั้งคำถาม สร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้เสาะแสวงหาคำตอบในการแก้ปัญหา โดยใช้ ข้อมูล ตำรา หนังสือ วัสดุ และผู้เรียนจะต้องพยายามรวบรวม (Organize) จัดระบบข้อมูล ความรู้ต่าง ๆ โดยผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมด้วยตัวเอง (Active Participations) ในที่สุดจะได้เป็นข้อสรุปที่สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการดำเนินการเรียนการสอนได้

5. จัดกลุ่มผู้เรียน (Oganization of Students Into Groups) เป็นการจัดกลุ่มเรียน เช่น เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก หรือโดยการบรรยายเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นรายบุคคล ระหว่างครูและกลุ่มผู้เรียนเท่านั้น

6. กำหนดเวลาเรียน (Allocation of Time) การเลือกยุทธวิธี เทคนิคต่าง ๆ นั้นล้วนมีผลต่อการเลือกและกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสมทั้งสิ้น เช่น เนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ สถานที่เรียน รูปแบบการบริหาร ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน

7. กำหนดสถานที่เรียน (Allocate of Learning Space) จะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียนวิธีการสอน คือ

7.1 ห้องสำหรับกลุ่มใหญ่ เรียนได้ครั้งละ 30–50 คน

7.2 ห้องขนาดเล็ก ใช้สำหรับการเรียนการสอนกลุ่มย่อย หรือการอภิปราย

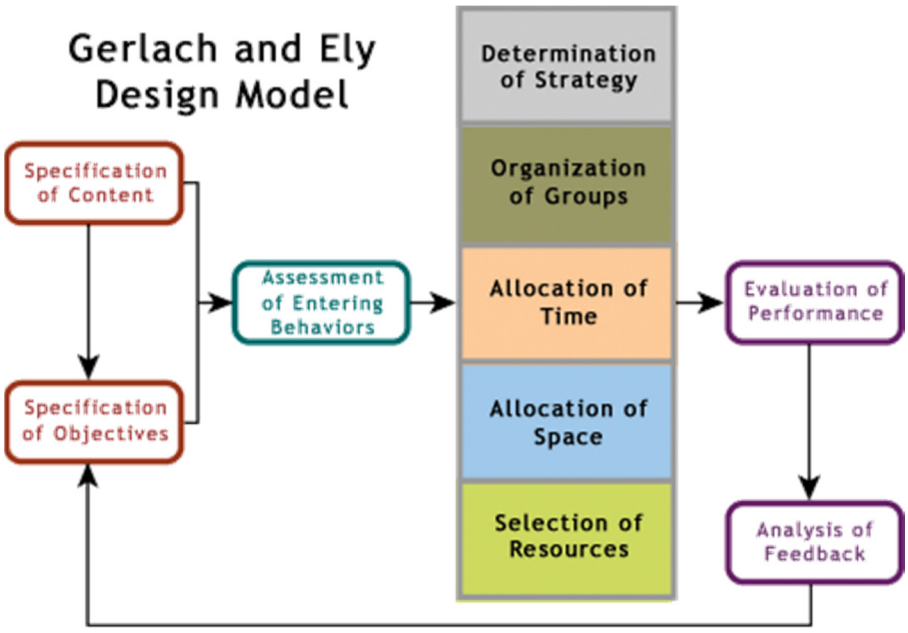
7.3 ห้องเรียนแบบรายบุคคล อาจเป็นศูนย์สื่อที่จัดไว้สำหรับเรียนเป็นรายบุคคล

8. การกำหนดแหล่งการเรียนรู้ (Allocation of Resources) เป็นการเลือกแหล่งการเรียนหรือสื่อการสอน ซึ่งสามารถสนองตอบวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เช่น ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว โทรทัศน์ ของจริง สื่อบุคคล หุ่นจำลอง สถานการณ์จำลอง และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9. ประเมินผล (Evaluation of Performance) เป็นการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน อันเกิดจากปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือ ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสื่อการสอน การประเมินผลเป็นส่วนสุดท้ายในการวางแผนรูปแบบการสอน ที่ยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก

10. วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of Feedback) หลังจากที่ได้ประเมินผลการเรียนการสอนแล้วจะทำให้ทราบว่า การเรียนการสอนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด หากมีข้อบกพร่องก็สามารถวิเคราะห์ผล แล้วย้อนกลับมาเพื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มกระบวนการ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และควรวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับให้รวดเร็วที่สุด มิใช่เพียงเฉพาะผู้สอนเท่านั้นแต่รวมถึงผู้เรียนด้วย

ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลัคและอีลายมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2-4



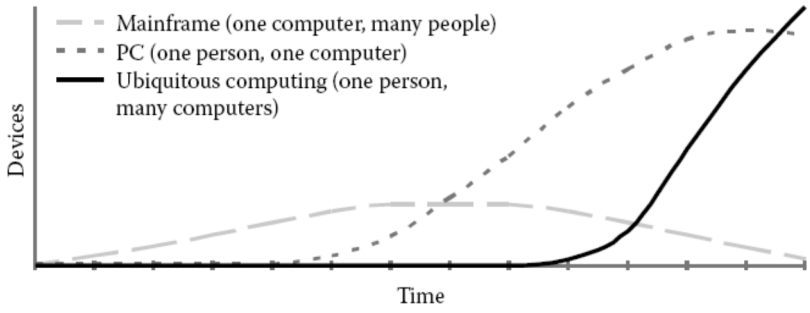
ภาพที่ 2-4 ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลัคและอีลาย (Gerlach and Ely, 1971 cited in Burleson's Grad Work, 2013)

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

2.2.1 การเรียนรู้ภควันตภาพ

การเรียนรู้ภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) เป็นการนำแนวคิดของการประมวลผลแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Computing) มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่ง Ubiquitous Computing หรือ Ubicomp เป็นยุคของการพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 3 (Want et al., 2010) ซึ่งในยุคแรกเป็นการใช้คอมพิวเตอร์แมนเฟรมขนาดใหญ่สำหรับการประมวลผล รองรับการใช้งานผู้ใช้ได้หลายคนในเวลาเดียวกัน ในยุคที่สองเป็นยุคของการใช้งานคอมพิวเตอร์

ส่วนบุคคล ผู้ใช้มีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง และในยุคที่สามยุคปัจจุบันเป็นยุคของ Ubiquitous Computing เป็นการใช้งานคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลแบบเคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์สมาร์ทโฟน PDA และคอมพิวเตอร์ที่ฝังตัวอยู่ในอุปกรณ์ต่าง ๆ ภาพที่ 2-5 แสดงแนวคิดการพัฒนาคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุค

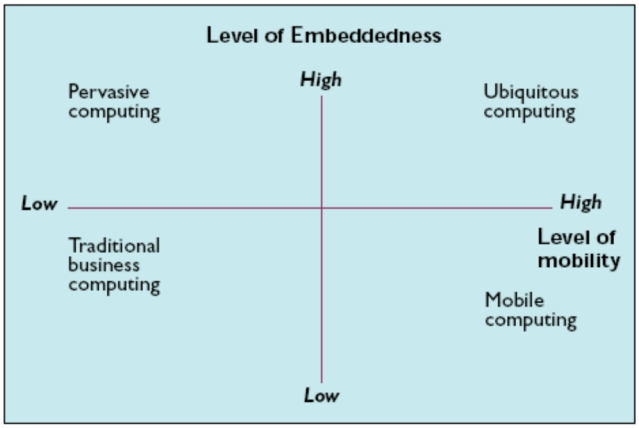


ภาพที่ 2-5 แนวคิดการพัฒนาคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุค (Want et al, 2010)

2.2.2 ความหมายของการเรียนรู้ภควันตภาพ

คำว่า Ubiquitous เป็นภาษาลาติน หมายถึง แพร่หลาย การมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง ซึ่งในทางคอมพิวเตอร์หมายถึงการประมวลผลจากคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง รอบตัวเรา โดยสามารถใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา Weiser (1991) หัวหน้าหน่วยวิจัย PARC ของบริษัท Xerox ได้ให้ความหมายของ Ubiquitous Computing ไว้ว่า หมายถึง การทำงานร่วมกันของคอมพิวเตอร์และกายภาพของโลกอย่างกลมกลืนราบรื่น โดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คอมพิวเตอร์โน้ตบุค โทรศัพท์มือถือ PDA และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น ๆ มาใช้งานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้ทุกที่ทุกเวลาโดยการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการนำเทคโนโลยี Ubiquitous Computing มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาทำให้เกิดคำศัพท์ใหม่คือ Ubiquitous Learning หรือ u-Learning

Lyytinen and Yoo (2002) ได้นำเสนอแนวคิดในการพัฒนา Ubiquitous Computing ในยุคถัดไป ซึ่งวิวัฒนาการของ Ubiquitous Computing จะเป็นไปด้วยความรวดเร็ว เนื่องจากการเพิ่มความสามารถของอุปกรณ์การให้สามารถสื่อสารแบบไร้สายได้ ความสามารถในการประมวลผลเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีแบตเตอรี่ที่ดีขึ้น และความสามารถของสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่มีความยืดหยุ่น โดยได้นำเสนอมิติของ Ubiquitous Computing ดังแสดงในภาพที่ 2-6

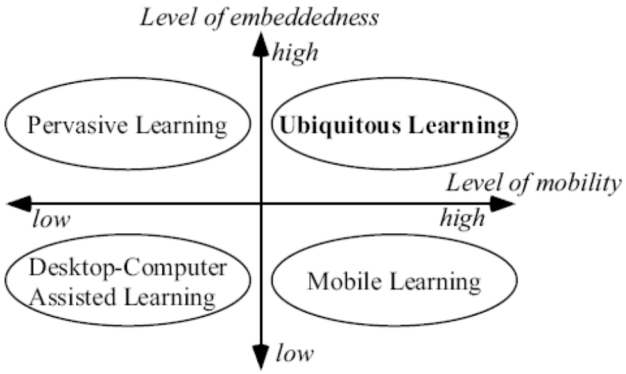


ภาพที่ 2-6 มิติของ Ubiquitous Computing (Lyytinen and Yoo, 2002)

จากภาพที่ 2-6 ได้แสดงให้เห็นรูปแบบการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ ในมุมมองที่แสดงให้เห็นถึงระดับความสามารถของการทำงานแบบเคลื่อนที่ และระดับความสามารถของการฝังตัว ซึ่ง คอมพิวเตอร์ทั่วไปมีความสามารถของการฝังตัวและความสามารถของการทำงานแบบเคลื่อนที่อยู่ในระดับต่ำ การประมวลผลแบบคอมพิวเตอร์ฝังตัว (Pervasive Computing) มีความสามารถของการฝังตัวสูง แต่มีความสามารถของการทำงานแบบเคลื่อนที่อยู่ในระดับต่ำ คอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่มีความสามารถของการทำงานแบบเคลื่อนที่อยู่ในระดับสูง แต่มีความสามารถของการฝังตัวอยู่ในระดับต่ำ ส่วน Ubiquitous Computing มีความสามารถของการฝังตัวและความสามารถของการทำงานแบบเคลื่อนที่อยู่ในระดับสูง

ในเวลาต่อมา Ogata and Yano (2004) ได้นำแนวคิดของ Lyytinen and Yoo ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน โดยได้เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Ubiquitous Learning กับรูปแบบอื่น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2-7

จากภาพแสดงให้เห็นว่า Ubiquitous Learning ได้รวมคุณสมบัติของการการทำงานแบบเคลื่อนที่เข้ากับสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ โดยมีการสื่อสารกับระหว่างอุปกรณ์ของผู้เรียน และคอมพิวเตอร์ฝังตัวที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนเรียนรู้อยู่ในขณะนั้น ผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งของการเรียนรู้ได้



ภาพที่ 2-7 การเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Ubiquitous Learning กับรูปแบบอื่น ๆ (Ogata and Yano, 2004)

Casey (2005) ได้ให้คำจำกัดความของ u-Learning ว่า "u-Learning = e-Learning + m-Learning" ซึ่งหมายถึง u-Learning เป็นการผนวกการรูปแบบของ m-Learning ในสภาพแวดล้อมของ e-Learning

Yang et al. (2008) ได้ให้คำจำกัดความ ของ การเรียนรู้ภควันตภาพว่า คือการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยี Ubiquitous Computing ซึ่งไม่เพียงแต่จะใช้การสื่อสารแบบไร้สายเพียงอย่างเดียวแต่รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีการตรวจจับ (Sensor) โดยจะมีการทำงานที่สามารถรับรู้บริบทของผู้เรียน (Context-Aware) ทำให้ทราบสภาพแวดล้อมหรือตำแหน่งของผู้เรียนในขณะนั้น

Yahya, Ahmad and Jalil (2010) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ภควันตภาพ คือ กระบวนทัศน์ของการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมของ Ubiquitous Computing ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ถูกต้องในสถานที่และเวลาที่เหมาะสมและถูกวิธี และได้นำเสนอลักษณะเฉพาะของการเรียนรู้ภควันตภาพไว้ ดังนี้

1. Permanency หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ จะยังคงอยู่ในระบบจนกว่าผู้เรียนจะจงใจลบข้อมูลนั้น

2. Accessibility หมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ มีความพร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้าถึงตลอดเวลาเมื่อผู้เรียนต้องการ

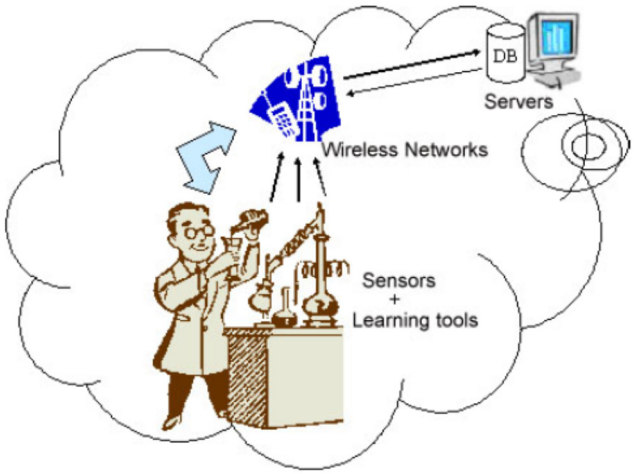
3. Immediacy หมายถึง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างทันทีทันใด

4. Interactivity หมายถึง ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ เพื่อน ครู และผู้เชียวชาญผ่านสื่อที่มีประสิทธิภาพหลายประเภท

5. Context-Awareness หมายถึง สามารถปรับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เข้ากับสถานการณ์จริง เพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

Kuo et al. (2007) ได้แสดงให้เห็นถึงภาพจำลองของการรับรู้บริบทของผู้เรียนในการเรียนรู้ภควันตภาพ เช่น เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ห้องปฏิบัติการหรืออยู่หน้าเครื่องมือทดลองต่าง ๆ

อุปกรณ์จะรับรู้และตรวจจับสถานการณ์ของผู้เรียนและทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่าย ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะถูกส่งไปแสดงให้ผู้เรียนตามข้อมูลที่ระบบได้รับ ดังแสดงในภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 แนวคิดของ Context-Awareness ใน u-Learning (Kuo et al.,2007)

Watson and Plymale (2012) กล่าวว่า Ubiquitous Learning เป็นรูปแบบหรือกระบวนการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่จะเข้ามามีบทบาทเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนที่สามารถกระทำได้ในทุกเวลาและทุกสถานที่ โดยการบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ โปรแกรมและการบริการร่วมกัน และได้สรุปให้เห็นถึงศาสตร์องค์ความรู้ที่เป็นคุณลักษณะสำคัญของการศึกษาแบบ u-Learning ไว้ในประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจดังนี้

1. เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สนองความต้องการอย่างเร่งด่วนของผู้เรียน (Urgency of Learning Need) ในสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจต้องการการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว เร่งด่วนภายในระยะเวลาของการเรียนรู้ที่จำกัดระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน(On-Demand or Just In Time Learning) ซึ่ง u-Learning จะช่วยได้มากในการเรียนรู้ในสภาพการณ์ดังกล่าว

2. เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างหรือการได้มาซึ่งองค์ความรู้(Initiative of Knowledge Acquisition) ซึ่งระบบการเรียนในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้หลากหลายแหล่งจากสารสนเทศที่มีอยู่ในระยะเวลาและความต้องการของผู้เรียนพึงกระทำ

3. เป็นรูปแบบที่สร้างกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Interactivity of Learning Process) ระบบการเรียนแบบนี้จะสร้างประสิทธิภาพในการสื่อสารร่วมกันระหว่างผู้เรียนและกลุ่ม ผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ

4. เป็นสภาพการณ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น (Situation of Instructional Activity) ซึ่งระบบการศึกษาแบบ u-Learning จะสร้างปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ได้อย่างเป็นกระบวนการที่จะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องในแต่ละวัน

5. ความตระหนักที่มีต่อบริบทแห่งการเรียนรู้ (Context – Awareness) ซึ่งปฏิสัมพันธ์แห่งการเรียนรู้จากการเรียนการสอนแบบ u-Learning นี้ต้องสามารถที่จะควบคุมสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทรอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นบริบทเกี่ยวกับตัวผู้เรียนด้วยกันเอง บริบทของสภาพพื้นที่ บริบทด้านเวลาและกิจกรรมที่เกิดขึ้น เป็นสิ่งที่ต้องตระหนักและคำนึงให้มากในการจัดการเรียนการสอน

6. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะของการให้บริการซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน (Activity Provides Personalized Services) ซึ่งผู้เรียนที่เรียนในระบบนี้ต้องมีบทบาทที่เป็นทั้งผู้ให้บริการและผู้รับบริการซึ่งกันและกันในบริบทรอบด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

7. เป็นระบบการเรียนรู้ที่ต้องมีกฎข้อบังคับที่จะเป็นสิ่งกระตุ้นและควบคุมตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Self-Regulated Learning) ซึ่งผู้เรียนต้องมีการกำหนดกฎกติกาทางการเรียนให้เกิดเป็นพฤติกรรมพึงประสงค์ ส่งผลต่อความก้าวหน้าและเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดี

8. เป็นระบบการเรียนรู้ที่ไร้ขอบเขต (Seamless Learning) ระบบนี้จะมีการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทรงประสิทธิภาพและก้าวรุดหน้าอย่างรวดเร็ว จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายต่อเนื่องและไร้ขอบเขตในองค์ความรู้ที่มีอยู่

9. เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถปรับประยุกต์ได้ในเชิงเนื้อหา (Adapt The Subject Contents) โดยที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนั้นสามารถปรับประยุกต์ในเชิงเนื้อหาสาระได้อย่างเหมาะสมจากการใช้วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือเทคโนโลยีที่ทรงประสิทธิภาพ

10. เป็นรูปแบบของการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) ระบบ u-Learning จะช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้กว้างไกลในรูปแบบของระบบเครือข่ายที่จะเป็นตัวช่วยยกระดับคุณภาพทางการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน-ผู้สอนได้

ชัยยงค์ (2555) ได้บัญญัติคำศัพท์ “การศึกษาแบบภควันตภาพ”หรือ “ภควันตวิทยา” ซึ่งเป็นศัพท์บัญญัติที่มาจาก Ubiquitous Education หรือ Ubiquitous Learning เป็นศัพท์ใหม่ที่บัญญัติขึ้นมาในช่วง ของการพัฒนาการเรียนโดยใช้สื่อแท็บเล็ต (Tablet) ของวงการศึกษาไทย ซึ่งคำว่า ภควันต์ แปลว่า มีภาคหรือมีส่วนย่อย มาจากคำว่า ภค และว่า ภาค ส่วน สำหรับ วนต แปลว่า มี เมื่อรวมกันแล้วแปลว่า มีภาค สภาวะที่มีการแบ่งภาคส่วน หมายถึงการแผ่กระจายจากจุดกำเนิดไปโดยรอบ ใกล้หรือไกลแล้วแต่แรงส่ง ส่วนที่จะส่งไปเป็นสัญญาณหรือพลังงานที่ส่งไปตามสายหรือไร้สาย เช่นสัญญาณวิทยุ สัญญาณโทรทัศน์ และสัญญาณพลังจิตที่เรียกว่า โทรจิต ซึ่งภควันตะในสมัยก่อนจะใช้เรียกชื่อเทพผู้มีอานุภาพในการแผ่สัญญาณไปได้ไกล อาทิ พระพุทธเจ้า พระอิศวร พระผู้เป็นเจ้า เป็นต้น

ในทางโลกวัตถุด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี คำว่า ภควันต ตรงกับคำว่า Broadcast หรือ Ubiquitous (Existing Everywhere) หมายถึง การแพร่กระจายและการทำให้ปรากฏอยู่ทุกหน ทุกแห่ง สามารถที่จะรับฟัง รับชม และรับรู้ได้ทุกเวลา เรียกรวมว่า ภควันตภาพ ซึ่งสรุปแล้วศาสตร์ที่ว่าด้วยการแพร่กระจายความรู้ ข้อมูลข่าวสารหรือสภาวะต่าง ๆ เรียกว่า ภควันตวิทยา ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology (อ่าน ภะ-คะ-วัน-โต-โล-ยี)

เมื่อนำคำว่าภควันตภาพ ไปใช้จะอยู่ในรูปคำขยาย เช่น ห้องเรียน (แบบ) ภควันตภาพ (u-Classroom) โรงเรียนภควันตภาพ (u-School) องค์กรภควันภาพ (u-Organization) หรือ ชุมชนภควันตภาพ (u-Community)

การดำเนินการให้เกิดผลทางภควันตภาพจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยี เข้ามาช่วย เรียกว่า เทคโนโลยีภควันตภาพ เทคโนโลยีภควันตภาพเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการวางแผน เตรียมการดำเนินการถ่ายทอด การจัดสภาพแวดล้อม และการประเมินความรู้ ประสบการณ์ และทักษะความชำนาญไปปรากฏอยู่ทุกแห่งหน

นวพรรษ และปรัชญนันท์ (2553) กล่าวถึงองค์ประกอบของ การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ที่ทำให้เกิดความพร้อมในการใช้งาน การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ซึ่งประกอบด้วยความพร้อมด้านเทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีการเข้าถึง และ เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน

1. เทคโนโลยีพื้นฐาน เป็น เทคโนโลยีที่ทำให้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่ง และทุกเวลา โดยจะต้องมีเทคโนโลยีในการทำให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องไม่ว่าที่ใดสามารถตรวจสอบ ID ของแต่ละคนได้ เรียกว่าเป็นเทคโนโลยีตรวจสอบยืนยันบุคคล (Authentication Technology) รวมทั้งมีเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลด้วย เทคโนโลยีกลุ่มนี้ประกอบไปด้วย

1.1 User Name / Password ในการเข้าใช้งานต่าง ๆ

1.2 ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์

1.3 IC Card

1.4 Finger Scan

1.5 เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจสอบบุคคล

1.6 เทคโนโลยีการเข้ารหัส

1.7 เทคโนโลยีการสำรองข้อมูล (Computer Backup System)

2. เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ ซึ่งมี Human Interface ที่เหมาะสมซึ่งจะทำให้ทุกคนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกที่เหมือนของตนเองได้ เช่น เทคโนโลยี Output เพื่อแสดงผลข้อมูลโดยผ่านจอแสดงผล หรือ เทคโนโลยีที่ช่วยให้ง่ายในการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง คือเทคโนโลยีการเก็บข้อมูล (Storage Technology) บนเครือข่าย เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลจำนวนมหาศาลไว้บนเครือข่ายได้ โดยเทคโนโลยีกลุ่มนี้จะเน้นการพัฒนาด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน เพื่อรองรับการใช้งานในทุกหนทุกแห่ง เช่น เทคโนโลยี Sleep เพื่อหยุดการทำงานของคอมพิวเตอร์ในขณะที่ไม่ใช้งาน รวมทั้งการพัฒนาแบตเตอรี่รองรับระยะเวลาการใช้งานที่นานขึ้น

2.2 เทคโนโลยีแหล่งกำลังไฟฟ้า นอกจากการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เข้ากับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง ควรมีเทคโนโลยีเพิ่มความสามารถในการป้อนกำลังไฟฟ้าจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB หรือ ต้องมีการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถป้อนพลังงานผ่านอากาศได้

2.3 เทคโนโลยีการแสดงผล (Output) จะต้องมีการแสดงผลในรูปแบบที่ง่ายและสะดวก เช่น จอ LCD หรือ Voice Synthesizer

2.4 เทคโนโลยีการป้อนข้อมูล (Input)นอกจากการป้อนข้อมูลด้วยคีย์บอร์ดแล้วจะต้องมีการพัฒนาให้ป้อนข้อมูลง่ายขึ้น เช่น การใช้ดินสอหรือปากกาเขียนบนกระดาษ หรือการรับคำสั่งด้วยคำพูด (Speech Recognition)

2.5 เทคโนโลยีการเข้าถึง เพื่อใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่บนระบบเครือข่าย เทคโนโลยีเหล่านี้ ได้แก่

2.5.1 เทคโนโลยีเครือข่าย (Network Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ (Device) ต่าง ๆ เข้าด้วยกันทางกายภาพ ซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยีแบบใช้สาย หรือแบบไร้สายก็ได้ ประเภทการใช้สาย เช่น สาย USB, Ethernet, Home PNA, ADSL, FTTH, Broadband Over Power Line ส่วนประเภทไร้สาย เช่น Bluetooth, IRDA, Wireless LAN, เทคโนโลยีประเภทโทรศัพท์ เคลื่อนที่ เช่น SMS, MMS, GPRS, EDGE, 3G, WIMAX, LTE เป็นต้น

2.5.2 เทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์ เป็นเทคโนโลยีที่อยู่บนเครือข่าย ใช้เพื่อค้นหาอุปกรณ์ที่ต้องการและเชื่อมโยงใช้งานอุปกรณ์ได้ในลักษณะ Plug & Play เทคโนโลยีการเข้าถึงที่ใช้ในระบบการควบคุมอาคารต่าง ๆ เช่น ระบบใน Intelligent Building โดยนำ IC Card หรือ Finger Print มาใช้ในการขออนุญาต ไปในชั้นหรือห้องต่าง ๆ

3. เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน (Application Technology) เป็นเทคโนโลยีช่วยให้สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้จริง ๆ ซึ่งมีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกถึงคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในสังคมยุค Ubiquitous ได้อย่างแท้จริง เช่น

3.1 HTTP://WWW. (World Wide Web)

3.2 Java / Embedded Java

3.3 HTML / XML

3.4 WAP (Wireless Application Protocol)

3.5 RFID

2.2.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภควันตภาพ

Jones and Jo (2004) ได้ให้ความหมายของคำว่า การเรียนรู้ภควันตภาพว่า หมายถึงการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมแบบ Ubiquitous Computing (Ubiquitous Learning Environment –

ULE) ซึ่งหมายถึง สิ่งแวดล้อมที่การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้รอบตัวผู้เรียน ข้อมูลเนื้อหาบทเรียนจะถูกฝังเข้ากับวัตถุการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจจะเรียนรู้ โดยเมื่อผู้เรียนสนใจจะเรียนรู้ในวัตถุต่าง ๆ ข้อมูลเนื้อหาบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับวัตถุที่ผู้เรียนสนใจจะถูกส่งไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ ไปสู่อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เช่น PAD หรือ สมาร์ทโฟน ผ่านเทคโนโลยีสารสื่อสารแบบไร้สาย ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่น ๆ ใน ULE ได้

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE) เป็นการกำหนดสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้อยู่ทุกหนทุกแห่ง การศึกษาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวนักเรียน โดยองค์ประกอบของ ULE มีดังนี้

2.2.3.1 Microprocessors

หน่วยประมวลผล พร้อมหน่วยความจำ ที่ฝังตัวอยู่ในทุก ๆ วัตถุ และอุปกรณ์ ซึ่งจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ เมื่อนักเรียนจะเริ่มทำการเรียนจะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและเริ่มทำการถ่ายทอดข้อมูลไปยัง PDA ของนักเรียน

2.2.3.2 ULE Server

ประกอบด้วย เครื่องแม่ข่ายให้บริการ ทำหน้าที่บริหารจัดการเครือข่ายหน่วยวิเคราะห์การเรียนทำหน้าที่วิเคราะห์การตอบสนองของผู้เรียน เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการ และ ฐานข้อมูล จัดเก็บข้อมูลของ วัตถุ และ อุปกรณ์ ของผู้ใช้

2.2.3.3 Wireless Technology

เป็นเทคโนโลยีสื่อสารแบบไร้สาย ประกอบด้วย Bluetooth ซึ่งมีระบบสัญญาณที่มีประสิทธิภาพต่ำ และ WiFi ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า สามารถส่งข้อมูลแบบไร้สายได้ไกล และรวดเร็วกว่า

2.2.3.4 Sensors

เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ที่นักเรียนอยู่ในขณะนั้น ได้แก่การตรวจจับความเคลื่อนไหว ตรวจสอบแสง และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสง

เนื้อหาของรายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนใน ULE ได้แก่ วิชาประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และยังสามารถนำไปใช้ในพิพิธภัณฑ์ หรือห้องแสดงภาพ นำไปใช้กับการเรียนรู้ในรู้แบบ ภาพ เสียง และการเคลื่อนไหว และนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivist มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาได้สร้างความรู้จากที่ได้เห็น ได้ยิน ได้อ่านและรับรู้

2.2.4 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้ภควันตภาพ

การเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบ u-Learning จะเกิดขึ้นได้ต้องมีเทคโนโลยีพื้นฐานด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ดังต่อไปนี้

2.2.4.1 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและโทรศัพท์เคลื่อนที่

เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีหน่วยประมวลผลติดตั้งอยู่ภายใน ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา และมีความสามารถในการสื่อสารแบบไร้สาย ตัวอย่างของอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone and Smart Phone) คอมพิวเตอร์แบบเขียน (Tablet PC) คอมพิวเตอร์โน้ตบุค (Notebook) และ e-Book Reader แบบต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาและโทรศัพท์เคลื่อนที่
(Secure Edge Networks, 2014)

2.2.4.2 เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย

เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับ u-Lerning จะอยู่ในรูปแบบของการใช้งานเครือข่าย 2 รูปแบบ คือ เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network) และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone Network)

ตัวอย่างของเทคโนโลยีเครือข่ายเฉพาะที่แบบไร้สาย เช่น

WiFi เป็นรูปแบบการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (Wireless LAN) มีมาตรฐาน IEEE802.11 เป็นมาตรฐานกำหนดรูปแบบการสื่อสาร เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้สำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้อย่างสะดวก

Bluetooth เป็นเทคโนโลยีสำรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ 2 ตัวเข้าด้วยกันในระยะทางสั้น ๆ ไม่เกิน 10 เมตร นิยมใช้กับอุปกรณ์พกพา

ตัวอย่างของเทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เช่น

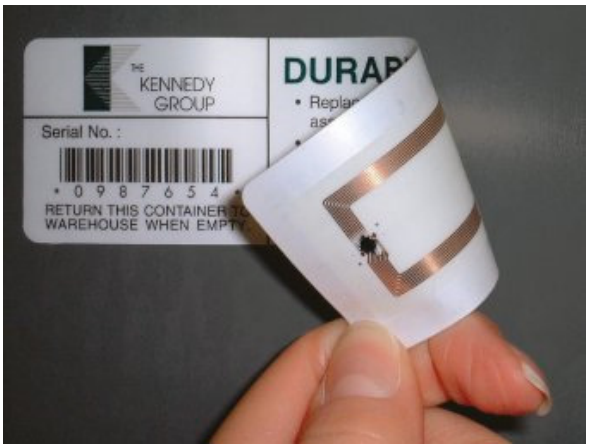
GPRS (General Packet Radio Service) เป็นเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบ GSM ด้วยความเร็วสูงถึง 171.2 Kbps ทำให้การรับส่งข้อมูลรวมทั้งการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายแบบไร้สายมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

3G (Third Generation) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 นั้นจะเป็นอุปกรณ์ที่ผสมผสานการนำเสนอข้อมูล และ เทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman, กล้องถ่ายรูป และ อินเทอร์เน็ต 3G เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อเนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ซึ่งเป็นยุคที่มีการให้บริการระบบเสียง และ การส่งข้อมูลในขั้นต้น ทั้งยังมีข้อจำกัดอยู่มาก การพัฒนาของ 3G ทำให้เกิดการใช้บริการมัลติมีเดีย และ ส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น

2.2.4.3 เทคโนโลยีการตรวจจับ (Sensor Technology)

เทคโนโลยีการตรวจจับเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ u-Learning เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ตรวจจับบริบทของผู้เรียน ทำให้รับทราบสถานการณ์ของผู้เรียนในขณะนั้น ตัวอย่างเทคโนโลยีการตรวจจับเช่น

RFID (Radio Frequency Identification) มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจ ติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยการนำไปติดกับวัตถุการเรียนรู้ ตัวอย่าง RFID แสดงในภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 ตัวอย่าง RFID Tag (Harlandsimon, 2014)

QR Code ย่อมาจาก Quick Respond Code เป็นระบบบาร์โค้ด 2 มิติ ที่สามรถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดทั่วไป มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลที่อยู่บน QR

Code ส่วนใหญ่จะเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ ผู้ใช้จะทำการอ่านที่อยู่ของเว็บไซต์จาก QR Code และเข้าสู่เว็บไซต์นั้นได้ทันที ตัวอย่างของ QR Code ดังแสดงในภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 ตัวอย่าง QR Code (Noobpreneur, 2014)

GSM (Global Positioning System) เป็นระบบหาพิกัดบนพื้นโลก โดยการอ้างอิงจากดาวเทียมซึ่งมีความแม่นยำสูงมาก สามารถหาตำแหน่งได้ทุก ๆ แห่งบนพื้นโลก โดยมีการนำมาประยุกต์ใช้งานในปัจจุบัน มีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ในการนำทาง สำหรับการเดินทาง สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนสำหรับตรวจจับตำแหน่งของผู้เรียนบนพื้นโลก

บทบาทแท็บเล็ตต่อการสร้างภควันตภาพ (ชัยยงค์, 2555)

ภควันตภาพจะเกิดไม่ได้หากขาดคอมพิวเตอร์มาใช้ในการขับเคลื่อนแท็บเล็ต มีบทบาทในการสร้างภควันตภาพทางการศึกษา 6 ประการ คือ

1. เป็นศูนย์การเรียน (Learning Center) สำหรับนักเรียนนักศึกษา โดยบรรจุบทเรียนในรูปแบบตำราอิเล็กทรอนิกส์ วีดิทัศน์ (Video) เอกสารในรูปแบบ PDF และภาพชุดในรูปแบบต่าง ๆ

2. เป็นแหล่งเชื่อมต่อกับศูนย์ความรู้ออนไลน์ (Online Knowledge Center) ต่าง ๆ เช่น Google, Youtube

3. เป็นเวทีการสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับเครือข่ายสื่อสังคม เช่น Facebook, Skype, Line, WhatsApp เป็นต้น

4. เป็นห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory) สำหรับการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และวิทยาการต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน

5. เป็นแหล่งทำโครงการนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สำหรับวิชาศิลปะต่าง ๆ

6. เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลการวิจัยสำหรับการศึกษาหาความรู้ประกอบการค้นคว้าวิจัย

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้บริบท (Context Awareness)

2.3.1 ความหมายของบริบท

Schilit and Theimer (1994) ได้ให้ความหมายของบริบทไว้ว่า หมายถึง ตำแหน่ง หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวบุคคลหรือสิ่งของ และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เหล่านั้น

Brown, Bovey and Chen (1997) ได้ให้ความหมายของบริบทไว้ว่า หมายถึง ตำแหน่ง คุณลักษณะบุคคลที่อยู่รอบตัวผู้ใช้ เวลาในแต่ละวัน ฤดูกาล อุณหภูมิ เป็นต้น

Schilit, Adams and Want (1994) ระบุว่าส่วนสำคัญของบริบทคือการทำให้ระบบสามารถทราบได้ว่า คุณอยู่ที่ไหน ใครอยู่กับคุณ และ มีสิ่งใดที่อยู่ใกล้คุณ โดยได้แบ่งประเภทของบริบทในการทำงานในสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย

1. สภาพแวดล้อมของการประมวลผล (Computing Environment) เป็นข้อมูลของการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ ขนาดของเครือข่าย การเชื่อมต่อ เป็นต้น

2. สภาพแวดล้อมของผู้ใช้ (User Environment) ได้แก่ ตำแหน่ง ข้อมูลผู้ที่อยู่ใกล้เคียง สถานะทางสังคม เป็นต้น

3. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่ แสง เสียงรบกวน อุณหภูมิ เป็นต้น

Abowd et al. (1999) ได้ให้ความหมายของ บริบท (Context) ไว้ว่า บริบท หมายถึงข้อมูลทุกชนิดที่สามารถใช้ระบุคุณลักษณะของสถานการณ์ จากสิ่งต่าง ๆ เช่น บุคคล สถานที่ หรือวัตถุต่างๆ โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของผู้ใช้กับโปรแกรม

ซึ่งการให้คำนิยามนี้จะทำให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เนื่องจากสามารถกำหนดบริบทต่างๆ ในการใช้งานโปรแกรมในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลแต่ละส่วนนั้นสามารถใช้ระบุสถานการณ์ต่างๆ ได้ เช่น การใช้ข้อมูลของตำแหน่งของผู้ใช้ในการปรับเปลี่ยนโปรแกรมให้เป็นไปตามบริบทของผู้ใช้ ตัวอย่าง เช่น การเพิ่มข้อมูลน้ำหนักลงในโปรแกรมคำนวณ ถ้าผู้ใช้อยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา หน่วยของน้ำหนักจะขึ้นมาเป็นปอนด์ แต่ถ้าผู้ใช้อยู่ในประเทศแคนาดา หน่วยของน้ำหนักจะขึ้นมาเป็นกิโลกรัม

2.3.2 ประเภทของบริบท

การจัดหมวดหมู่ของบริบทจะช่วยให้ผู้ออกแบบโปรแกรมสามารถนำบริบทต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับโปรแกรมประยุกต์ที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งแต่เดิมนั้น Ryan ได้มีการแบ่งประเภทของบริบทไว้ได้แก่ ตำแหน่ง สภาพแวดล้อม คุณลักษณะ และ ตำแหน่ง Schilit ได้กำหนดรายการที่สำคัญของบริบทเพื่อให้ทราบว่า คุณอยู่ที่ไหน คุณอยู่กับใคร และมีสิ่งใดอยู่ใกล้คุณ ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมนั้นจะคำนึงถึงว่า ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ และทำอะไร ซึ่งบริบทเหล่านี้จะทำให้ทราบถึงสถานะของผู้ใช้โปรแกรม

Abowd et al. (1999) ได้แบ่งประเภทของบริบทไว้ได้แก่ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) ได้แก่ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ อีเมล์ วันเกิด รายชื่อเพื่อน และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสภาพแวดล้อม เป็นต้น (2) บริบทกิจกรรม (Activity) ได้แก้ ข้อมูลการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ (3) บริบทเวลา (Time) ได้แก่ เวลาในการทำกิจกรรม การแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลา และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location) ได้แก่ตำแหน่งของผู้ใช้ ตำแหน่งของเพื่อน ซึ่งบริบทเหล้านี้เป็นบริบทหลักสำหรับการระบุสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งไม่ได้เพียงแต่จะเป็นสิ่งที่ใช้ในการระบุว่า ใคร อะไร เมื่อไหร่ ที่ไหน แต่ยังสามารถใช้ระบุถึงแหล่งของข้อมูลได้อีกประการหนึ่ง

2.3.3 การรับรู้บริบท (Context Awareness)

การรับรู้บริบท หมายถึง การที่ระบบสามารถนำบริบทมาใช้ในการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและให้บริการกับผู้ใช้ ซึ่งขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้ใช้ ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์จะสามารถทราบถึงบริบทของผู้ใช้และสามารถปรับพฤติกรรมให้ตอบสนองต่อบริบทของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งการประมวลผลแบบรับรู้บริบท (Context Awareness Computing) เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้ใช้และสามารถตอบสนองต่อบริบทของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยแบ่งประเภทของโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการรับรู้บริบทได้ดังนี้ (Abowd et al., 1999)

1. การนำเสนอข้อมูล (Presentation) เป็นการส่งข้อมูลและบริการต่าง ๆ ไปให้ผู้ใช้

2. การเริ่มต้นการทำงานโดยอัตโนมัติ (Automatic Execution) เป็นการเริ่มต้นการให้บริการโดยอัตโนมัติ

3. การเก็บข้อมูลบริบท (Tagging) สำหรับการเรียกใช้ภายหลัง

2.3.4 การประเมินการรับรู้บริบท

การประเมินการรับรู้บริบทสามารถทำได้โดยการสร้างเกณฑ์การประเมินเพื่อนำมาประเมินบริบทโดยครอบคลุมบริบทต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location) โดยเกณฑ์การกระเมินในแต่ละบริบทจะแสดงให้เห็นถึงความสามารถของระบบที่สามารถตอบสนองบริการและข้อมูลต่าง ๆ ให้กับผู้ใช้ ซึ่งการส่งบริการเหล่านั้นจะอาศัยบริบทต่าง ๆ ของผู้ใช้งานเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ การประเมินการรับรู้บริบทจะประเมินโดยผู้ใช้งานระบบแล้วนำมาวิเคราะห์ระดับการรับรู้บริบท เพื่อให้ทราบระดับการรับรู้บริบทของระบบในภาพรวม

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem- based Learning)

2.4.1 ความหมายของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

นักวิชาการด้านการศึกษา นักวิชาการด้านการออกแบบการเรียนการสอน หลายท่าน ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ดังนี้

Woods (1994) ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่าเป็นการใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นแรงขับกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่จะเรียนรู้

Torp and Sage (1998) ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ว่าเป็นการเรียนที่ใช้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำหรับการเข้าถึงจุดมุ่งหมายทางการเรียนที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน (Ill-Structured) ทำให้ผู้เรียนต้องหาข้อมูลใหม่มาเพิ่มเติมและไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยง่ายและไม่ควรมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้สอนฝึกให้ผู้เรียนคิด และนำผู้เรียนไปสู่การไต่ถามในเชิงลึกเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

Arends (1998) ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่า เป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัญหาแก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างข้อความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่มีรากฐานเดียวกับ Socratic Method ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระและอัตโนมัติโดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ Boud and Felletti (1998) ที่กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรและวิธีสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น และเน้นกิจกรรมของผู้เรียน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ไม่ใช่การเรียนการแก้ปัญหาโดยเพิ่มเข้าไปในหลักสูตรเดิมอย่างง่าย ๆ แต่เป็นวิธีที่จัดหลักสูตรให้มีกิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยอาศัยปัญหาจริงที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติวิชาชีพนั้น ๆ เป็นแกน หลักสูตรการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้จะเริ่มต้นด้วยการให้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงแก่นักศึกษาก่อน แทนที่จะให้ความรู้ของสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้ หลักสูตรและการสอนจึงจะนำนักศึกษาไปสู่การแสวงหาวิชาความรู้ และทักษะด้วยตนเอง โดยผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาที่จัดไว้ให้ โดยอาศัยวัสดุการเรียนการสอนและครูที่ทำให้ตามหลักสูตร

Borrows and Tamblyn (1980) ให้ความหมายของ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กล่าวคือ การเรียนรู้ซึ่งเป็นผลของกระบวนการการทำงานที่เน้นการสร้างความเข้าใจ และหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยที่ปัญหาจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล

Spencer and Jordan (1999) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ว่าเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และเป็นการเรียนรายบุคคล

ยุรวัฒน์ (2545) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้สมรรถภาพที่ต้องการ โดยมีครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

จตุรงค์ (2549) ให้ความหมายของ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ไว้ว่า เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน เป็นการเรียนที่ผลเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี เป็นการใช้ปัญหากระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้เรียนตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักทำงานร่วมกันเป็นทีม และมีการเรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้สอนมีส่วนร่วมในการสอนน้อยลง

สุปรียา (2546) ได้ให้ความหมายของ การเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นหลัก ไว้ว่า เป็นขบวนการที่จะแสวงหาความรู้ความเข้าใจทักษะ และเจตคติ จากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์นั้น เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่ออกแบบอย่างเหมาะสม และกระตุ้นเร้าให้เกิดการเรียนรู้ การเรียนการสอนควรให้โอกาสผู้เรียนในการฝึกวิเคราะห์ใช้เหตุผลอย่างต่อเนื่อง และสร้างโครงความคิดของผู้เรียนอย่างมีแบบแผน

เฉลิม (2531) ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

ปณิตา (2551) ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการเรียนที่ใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา หรือสร้างข้อความรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการระบุถึงคำถามที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา การตั้งสมมติฐาน มีการศึกษารวบรวมข้อมูลความรู้ โดยใช้แหล่งความรู้ต่าง ๆ และวิเคราะห์ข้อมูลหรือความรู้ที่ได้มา แล้วนำมาทดสอบสมมติฐาน มีการแก้ไขพัฒนาแผนการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ

2.4.2 หลักการพื้นฐานของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ทองจันทร์ (2544) กล่าวว่าหลักการของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่เป็นอุดมคติและสมบูรณ์นั้นจะเหมาะสมกับการเรียนรู้ 2 ประเภทคือ การเรียนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individualized Learning)

1. การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นทฤษฎีของ Carl R. Rogers นักจิตวิทยาคลินิก โดยเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักศึกษากับการเรียนรู้ของผู้ป่วยทางจิตวิทยาคลินิกที่ต้องอาศัยแรงจูงใจ และเกิดความเข้าใจในปัญหาของตนเองด้วยตนเองเสียก่อนจึงจะสามารถรักษาอาการทางจิตบางประเภทได้ การเรียนรู้ก็เช่นกันนักศึกษาจะเกิดการเรียนรู้และจำได้ยาวนานก็ต่อเมื่อนักศึกษามีโอกาสได้เรียนรู้โดยประสบการณ์ของตนเอง ทำความเข้าใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง และเกิดแรงจูงใจที่เสริมให้เรียนจึงจะเรียนได้อย่างประสบผลสำเร็จ

2. การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ

การเรียนแบบเอกัตภาพเป็นการเรียนด้วยตนเองและเรียนแต่ผู้เดียวกับผู้สอน วิธีการนี้เป็นวิธีโบราณที่ผู้สอนคนหนึ่งจะสอนผู้เรียนเพียงหนึ่งคนซึ่งเป็นการสอนที่ดีที่สุด ผู้เรียนกับผู้สอนจะรักใคร่นับถือกันมาก ผู้เรียนได้เรียนอย่างเต็มที่ปราศจากความกังวลใจแต่ปัจจุบันไม่สามารถจัดการเรียนการสอนเช่นนี้ได้ในทางปฏิบัติ แต่อาจใช้สื่อการสอนเช่นคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนแบบเอกัตภาพซึ่งได้ผลดีมาก แต่อาจทำให้ผู้เรียนเป็นคนคับแคบเนื่องจากไม่มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่น ๆ การเรียนรู้แบบเอกัตภาพอาจใช้เทคนิคการสอนอย่างเดียวหรือหลายอย่างประกอบกันก็ได้ โดยผู้เรียนสามารถระบุเป้าหมาย เลือกวิธีการเรียน สื่อการเรียนได้ตามที่ตนเองต้องการ ซึ่งมีวิธีการในการจัดการเรียนดังนี้

2.1 จัดแผนการเรียนอย่างอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการกำหนดจุดประสงค์การเรียน จากนั้นผู้เรียนทำกิจกรรมเองอย่างอิสระแล้วมาประเมินผลการเรียน

2.2 การศึกษาด้วยตนเอง (Self-Directed Study) ผู้สอนอาจกำหนดจุดประสงค์ให้หรือกำหนดร่วมกัน จากนั้นผู้สอนเตรียมเอกสาร แหล่งทรัพยากรการเรียนให้ เมื่อสิ้นสุดการเรียนต้องทำการทดสอบ

2.3 การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Student-Center Learning) ผู้เรียนกำหนดจุดประสงค์การเรียนเอง ผู้เรียนประเมินตนเองเมื่อเรียนบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว

2.4 การเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้สอนกำหนดจุดประสงค์ให้และมีการเรียนพร้อม ๆ กัน ซึ่งผู้เรียนได้รับเอกสารอุปกรณ์เหมือน ๆ กัน ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนของแต่ละคน

2.5 ผู้เรียนกำหนดวิธีการสอน (Student-Determined Instruction) ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการเรียนการสอนด้วยตนเอง สามารถเลือกจุดประสงค์ เอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ จัดตารางเรียนเอง กำหนดอัตราการเรียน การประเมินผลได้เอง

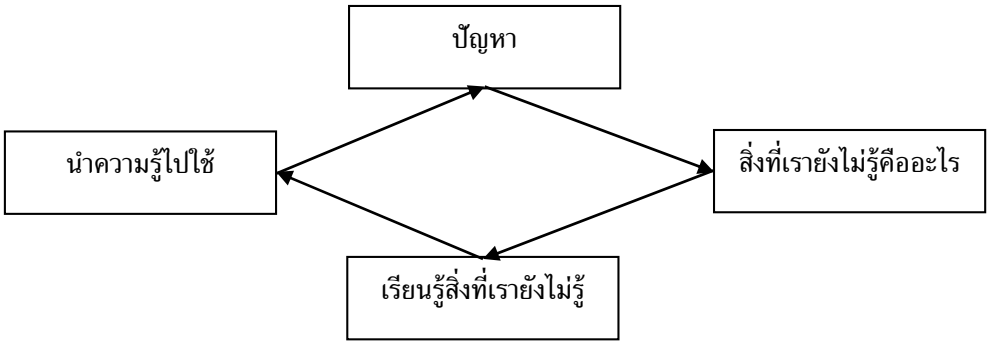
2.4.3 ลักษณะที่สำคัญของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

มัณฑรา (2545) ได้กำหนดคุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-Centered Learning)
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง

6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)

7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ (Authentic Assessment)



ภาพที่ 2-12 การสอนโดยใช้รูปแบบ Problem-Based Learning (มัณฑรา, 2545)

และได้แบ่งการสอนออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ การสอนโดยใช้ครูเป็นฐาน (Teacher-Based) ใช้ตำราหรือสื่อการสอนเป็นฐาน (Text or Media Based) และใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) หากนำ PBL ไปเปรียบเทียบกับวิธีสอนกลุ่มอื่นที่ใช้ฐานในการสอนต่างกัน จะเห็นถึงความรับผิดชอบในการเรียนรู้ (Learning Responsibility) ของครูและผู้เรียนที่แตกต่างกัน ดังเปรียบเทียบให้เห็นในรูปของตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบ PBL กับวิธีสอนกลุ่มอื่นที่ใช้ฐานในการสอนต่างกัน

ปัจจัยการเรียนรู้	การสอนโดย ใช้ครูเป็นฐาน	การสอนโดย ใช้ตำราเป็นฐาน	การสอนโดย ใช้ปัญหาเป็นฐาน
การจัดเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้และสื่อการสอน	ครูเป็นผู้เตรียมการและเป็นผู้นำเสนอ	ครูเป็นผู้เตรียมการและเป็นผู้นำเสนอ	- ครูเป็นผู้นำเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ - นักเรียนเป็นผู้เลือกสื่อการเรียนรู้
การจัดลำดับการเรียนรู้	ครูเป็นผู้กำหนด	นักเรียนเป็นผู้กำหนด	นักเรียนเป็นผู้กำหนด
การจัดเวลาในการทำแบบฝึก/ปัญหา	ครูให้แบบฝึกหัดหลังจากเสร็จสิ้นการสอน	ครูนำเสนอสื่อการสอนตั้งแต่ต้น แต่จะใช้สื่อตามลำดับของเนื้อหา	ครูนำเสนอปัญหาก่อนเสนอสื่อการสอนอื่น ๆ
ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	ครู เป็นผู้รับผิดชอบ	นักเรียน เป็นผู้รับผิดชอบ	นักเรียน เป็นผู้รับผิดชอบ (เรียนรู้ด้วยตนเอง)

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

ปัจจัยการเรียนรู้	การสอนโดยใช้ครูเป็นฐาน	การสอนโดยใช้ตำราเป็นฐาน	การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ความเป็นมืออาชีพ	ครูแสดงภาพลักษณ์ความเป็นมืออาชีพ	ครูแสดงภาพลักษณ์ความเป็นมืออาชีพได้ไม่เต็มที่	ครูไม่แสดงภาพลักษณ์ความเป็นมืออาชีพ
การประเมินผล	ครูจัดทำแบบประเมินและเป็นผู้ประเมิน	ครูอาจให้นักเรียนประเมินตนเองส่วนหนึ่ง	นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง
การควบคุม	ครูควบคุมนักเรียน	นักเรียนควบคุมตนเอง	นักเรียนควบคุมตนเอง

ที่มา : มัณฑรา (2545)

Arends (1998) ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ดังนี้

1. การใช้คำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (Driving Question or Problem) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะใช้คำถามหรือปัญหาซึ่งหมายถึงทั้งในด้านบุคคลและสังคมนำเสนอแก่ผู้เรียน โดยเน้นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและหลีกเลี่ยงคำตอบง่าย ๆ หรือคำตอบที่มีการแก้ปัญหาอยู่แล้ว

2. เน้นการเชื่อมโยงความรู้สหสาขาวิชา (Interdisciplinary Focus) บทเรียนที่ใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นเป็นวิชาใดวิชาหนึ่งแต่สถานการณ์ปัญหาที่แท้จริงภายใต้การสืบเสาะต้องการให้ผู้เรียนค้นหาในหลาย ๆ วิชามาประกอบกัน

3. มีการสืบเสาะอย่างแท้จริง (Authentic Investigation) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีความจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องสืบเสาะอย่างแท้จริง ผู้เรียนต้องวิเคราะห์และระบุปัญหา ตั้งสมมติฐานทำนายล่วงหน้า รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ปฏิบัติการทดลอง สร้างข้อวินิจฉัยและสรุปผล ซึ่งวิธีการสืบเสาะที่ใช้ขึ้นกับลักษณะธรรมชาติของปัญหาที่ศึกษา

4. การสร้างผลผลิตที่เป็นผลลัพธ์และการจัดนิทรรศการ (Production of Artifacts and Exhibits) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักต้องการให้ผู้เรียนสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบผลผลิตและการจัดนิทรรศการ ซึ่งอธิบายและแสดงการแก้ปัญหาของผู้เรียน อาจเป็นในรูปของรายงาน แบบจำลอง วีดิทัศน์ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5. การเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานและเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะเป็นคู่หรือกลุ่มย่อย ซึ่งจะสร้างแรงกระตุ้นสำหรับสนับสนุนการทำงานที่มีความซับซ้อน และสนับสนุนโอกาสในการร่วมกันไต่ถามและสนทนาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดและทักษะด้านสังคม

องค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (มนสภรณ์, 2544) มีดังนี้คือ

1. เป็นการเรียนที่ใช้เทคนิคการสอนกลุ่มย่อย มีผู้เรียนเป็นกลุ่มประมาณ 5-7 คน และจะมีการ อภิปรายถกเถียงในกลุ่ม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ไปด้วยกัน

2. เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ การเรียนรู้เกิดขึ้นที่ผู้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องการจะเรียน และผู้เรียนจะต้องได้รับการอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. เป็นการเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่บูรณาการ ทั้งนี้ปัญหาที่จะนำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนจะเป็นปัญหาทางวิชาชีพที่บูรณาการโดยตัวของมันเองโดยอัตโนมัติ การที่ผู้เรียนจะแก้ปัญหาทางวิชาชีพได้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับหลายวิชาชีพมาบูรณาการเพื่อแก้ปัญหา

4. เป็นการเรียนที่ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยกำหนดเนื้อหาวิชาที่จะเรียนเฉพาะที่เหมาะสมจะนำไปแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นไว้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมลำดับขั้นตอนในการเรียนของตนเอง และกลุ่มด้วยตนเอง

5. เป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะประเมินผลสัมฤทธิ์ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากในขั้นตอนของการเรียน ผู้เรียนจะต้องค้นคว้าความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ เมื่อผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองมาแล้ว ต้องนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องรับรู้ได้ว่าตนเกิดการเรียนรู้หรือยัง จากการที่สามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ โดยกระบวนที่เกิดขึ้นผู้เรียนจึงเป็นผู้ที่รู้ดีว่าตนเกิดสัมฤทธิ์ผลในการ เรียนหรือยัง

Bridges (1992) กล่าวว่า หลักการของวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีลักษณะสำคัญ 5 ประการคือ

1. การเรียนรู้เริ่มจากปัญหาที่เปรียบเสมือนตัวกระตุ้นผู้เรียนที่ตระหนักดีกว่าสมรรถนะของตนเองที่มีอยู่ไม่พร้อมที่จะตอบสนองทันที

2. ปัญหาที่มอบหมายให้ผู้เรียนเป็นปัญหาที่คาดว่าผู้เรียนจะเผชิญในงานอาชีพในอนาคต

3. ความรู้ที่ผู้เรียนคาดหวังว่าจะได้รับมาจากการแก้ปัญหาด้วยตนเองมากกว่าการให้หลักการหรือกฎเกณฑ์ไปท่องจำ

4. ผู้เรียนแต่ละคนร่วมทำงานเป็นทีมมีการแบ่งหน้าที่ในการสอนและเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

5. การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดขึ้นในบริบทการทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มากกว่าการสอนอย่างเป็นทางการในห้องเรียน

จตุรงค์ (2549) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มี 3 องค์ประกอบ คือการเรียนรู้จากปัญหา การเรียนรู้โดยการนำตนเอง และการเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยได้ระบุคุณลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก 8 ประการ ดังนี้

1. ให้ความสำคัญและยอมรับประสบการณ์การเรียนของผู้เรียน

2. ผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนด้วยตนเอง

3. เนื้อหามีลักษณะเป็นสหสาขาวิชา

4. มีการผสมผสานกันระหว่างทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

5. ให้ความสำคัญกับกระบวนการหาความรู้

6. เน้นทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อหาความรู้

7. ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้

8. ประเมินผลโดยการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเองของผู้เรียน

2.4.4 กระบวนการและขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Woods (1994) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ

1. ทำความกระจ่างกับถ้อยคำ

2. ระบุประเด็นปัญหา

3. วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน

4. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน

5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

6. ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม

7. สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา

8. สรุปการเรียนรู้ หลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหา

Schmidt and Moust (2000) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ

1. อธิบายถ้อยคำและความคิดรวบยอดที่ไม่รู้ในปัญหา

2. แยกแยะปัญหา เขียนรายชื่อปรากฏการณ์ที่ต้องอธิบาย

3. วิเคราะห์ปัญหา ระดมสมอง พยายามหาคำอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่หลากหลายเท่าที่จะทำได้ โดยใช้ความรู้เดิม

4. วิพากษ์ข้ออธิบายที่เสนอมา พยายามสร้างคำอธิบายที่เชื่อมโยงกันของปรากฏการณ์

5. กำหนดหัวข้อการเรียนในการเรียนรู้

6. เติมช่องว่างของความรู้ผ่านการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

7. แบ่งปันสิ่งที่ค้นพบภายในกลุ่ม พยายามรวบรวมความรู้ที่ได้มาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์และตรวจสอบว่าความรู้ที่มีอยู่ตอนนี้เพียงพอหรือไม่

Ku and Chang (2010) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ

1. การเชื่อมโยงกับปัญหา

2. วิเคราะห์ปัญหา

3. วางแผนการแก้ปัญหา

4. ค้นหาข้อมูลและสารสนเทศ

5. การประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา

6. วิเคราะห์และสังเคราะห์

7. การประเมินผลและการสะท้อนความคิด

Duch (1996) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. นำเสนอด้วยปัญหา ปัญหาอาจจะมาจากกรณีตัวอย่าง เทปโทรทัศน์ รายงานการค้นคว้า ให้ผู้เรียนในกลุ่มรวบรวมแนวคิดและความรู้เดิมเกี่ยวกับปัญหานั้น

2. สร้างประเด็นการเรียนในระหว่างการอภิปรายภายในกลุ่ม ประเด็นการเรียนเป็นการระบุว่าสิ่งใดที่พวกเขารู้และสิ่งใดที่ยังไม่รู้ คำถามอะไรที่ควรไปหาความรู้มาเพิ่มเติม

3. จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนและให้ผู้เรียนมอบหมายงานให้ศึกษาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล

4. สรุปความรู้ที่ได้เรียนหลังจากการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม โดยความรู้ใหม่ที่ได้รวบรวมมาจะถูกนำมาสรุปและผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อนำไปแก้ปัญหาและสรุปความรู้ที่ได้เป็นความรู้ใหม่ ผู้เรียนอาจจะต้องระบุประเด็นปัญหาใหม่และหาข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะหาข้อมูลครบถ้วนต่อการแก้ปัญหา

Polya (1957) กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาว่า ไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาว่า เรากำลังจะแก้ปัญหาสิ่งใด เช่น ถ้าเป็นปัญหาข้อความ ต้องพิจารณาว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร มีข้อมูลอะไรที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา มีเงื่อนไขหรือข้อจำกัดอะไรบ้าง ข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานั้นข้อมูลที่ให้มาเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ หรือให้ข้อมูลที่เกินความจำเป็นหรือไม่ หรือมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันหรือไม่

2. วางแผนแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาอาจพิจารณาว่าเคยพบปัญหาทำนองเดียวกันนั้นมาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้าย ๆ กันนั้นบ้างหรือไม่ ผู้แก้ปัญหาเห็นความเกี่ยวข้องในปัญหานั้นหรือไม่ รู้ทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาช่วยในการแก้ปัญหาหรือไม่ พิจารณาสิ่งที่โจทย์ถามหรือตัวไม่ทราบค่า เปรียบเทียบกับปัญหาที่คุ้นเคยที่มีตัวไม่ทราบค่าที่เหมือน ๆ กันหรือคล้ายคลึงกัน พิจารณาว่าจะนำปัญหาที่คุ้นเคยนั้นมาช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ได้หรือไม่หรือจะนำผลที่ได้จากปัญหาก่อน ๆ มาแก้ปัญหาใหม่นี้ได้หรือไม่ ผู้แก้ปัญหาจะใช้วิธีอะไรแจกแจงสิ่งที่จะสามารถนำมาช่วยแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน ผู้แก้ปัญหาดำเนินการตามแผนที่วางไว้โดยเริ่มตรวจสอบแต่ละขั้นของแผน ปรับปรุงแผนแล้วลงมือปฏิบัติจนสามารถหาคำตอบได้

4. ตรวจสอบผลเฉลยที่ได้ หรือการมองย้อนกลับ กล่าวคือ ผู้แก้ปัญหาสามารถ ตรวจสอบการดำเนินการแต่ละขั้นว่าถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบว่า

มีเหตุผลสนับสนุนหรือไม่ ได้รับผลแตกต่างกันหรือไม่ เห็นความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ หรือไม่ สามารถใช้ผลลัพธ์หรือวิธีการนั้นกับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

Wee et al. (2000) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่เตมาเซ็กโพลีเทคนิค ในสิงค์โปร ดังนี้

1. จัดกระบวนการกลุ่ม
2. ขยายรายละเอียดของปัญหา
3. สร้าง และขยายแนวคิด
4. หัวข้อในการเรียนรู้
5. เรียนรู้ด้วยตนเอง
6. สังเคราะห์และนำมาใช้
7. สะท้อนและตอบกลับ

Awang and Ramly (2008) ได้นำเสนอรูปแบบขั้นตอนของการทำงาน PBL ดังนี้

1. Search : นิยามปัญหา ค้นหาแนวทางของปัญหา
2. Solve : กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา
3. Create : สร้างงานเพื่อแก้ไขปัญหา
4. Share : ผู้สอนและผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

Wilkerson and Feletti (1989) มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ ประเทศแคนนาดา โดยสาระของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ ระบุว่ามี 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้ คือ

1. การเผชิญหน้ากับปัญหา (Confronting the Problem)
2. การกระตุ้นให้เกิดการศึกษาอิสระเป็นรายบุคคล (Engaging in Independent Study)
3. การตรวจสอบย้อนกลับผลที่ได้มายังปัญหา (Returning to the Problem)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง สถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนสร้างขึ้นหรือเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่ผู้เรียนและผู้สอนกำหนดเพื่อการเรียนรู้ในครั้งหนึ่ง ๆ
2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากรู้ ระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนแบ่งภาระงาน ลำดับการทำงาน กำหนดเป้าหมายการทำงาน ตั้งประเด็นการเรียนรู้เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ รวบรวมข้อมูลและนำความรู้จากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล อภิปรายสรุปผลจากวิธีการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากน้อยเพียงใด

5. ขั้นสรุปเป็นหลักการและประเมินค่าของคำตอบ แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ และเลือกวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ

6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเสนอผลการปฏิบัติงานต่อเพื่อนผู้สอน ผู้ที่สนใจ ประเมินร่วมกับกลุ่มเพื่อนและผู้สอน

กมลวรรณ (2550) ได้กำหนดขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ดังนี้

1. กำหนดปัญหา จัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4. สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

5. สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสม หรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่ม ทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงานจากวิธีการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ปณิตา (2551) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ และประกอบด้วย 9 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. การนำเสนอปัญหา

2. การวางแผนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย คือ (1) ทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาและแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ (2) กำหนดประเด็นปัญหา (3) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน และ (4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3. การดำเนินการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย คือ (1) ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม และ (2) สังเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

4. การสรุปหลักการ แนวคิดที่ได้จากการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย คือ (1) การสรุปหลักการ แนวคิดที่ได้จากการแก้ปัญหา และ (2) นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้สถานการณ์อื่น ๆ

2.4.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

2.4.5.1 ข้อดีของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีข้อดี สรุปได้ดังนี้ (Barrows and Tamblyn, 1980)

2.4.5.1.1 ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.5.1.2 ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การได้เผชิญกับปัญหาเป็นโอกาสที่ได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ การใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.5.1.3 การพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียน โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุปเป็นความรู้ใหม่เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้และไตร่ตรองทรัพยากรการเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4.5.1.4 การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การเรียนเป็นกลุ่มย่อยทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่นทำให้มีความรู้กว้างขวางมากขึ้น ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม

2.4.5.1.5 การเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้

2.4.5.1.6 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน

2.4.5.1.7 เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น

2.4.5.1.8 ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้ และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น

2.4.5.1.9 เมื่อใช้ในการแก้ปัญหาของสหสาขาวิชา ทำให้สนับสนุนความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน

2.4.5.1.10 ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม หรือแบบสหสาขาวิชาสำหรับปัญหาสุขภาพที่สำคัญ

2.4.5.2 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีข้อจำกัด คือ เป็นการเรียนที่เหมาะสำหรับสายวิชาชีพซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ไม่สามารถนำมาใช้ได้กับทุกรายวิชา และในการนำมาใช้ต้องมีการวางแผนและเตรียมการเป็นอย่างดี ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการเป็นผู้สอนประจำกลุ่ม ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและให้ความร่วมมือในการเรียนร่วมกัน

เป็นห้องเรียนที่เปิดกว้าง และมีแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนศึกษาได้อย่างอิสระ ดังที่ Barrows and Tamblyn (1980) กล่าวว่า ความสำเร็จของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักขึ้นอยู่กับการฝึกฝนของผู้เรียนเพื่อทำงานกับสิ่งที่ไม่รู้ และปัญหาอาจไม่ท้าทายผู้เรียนให้มีการแก้ปัญหา และไม่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนจะต้องมีทักษะที่จำเป็นเพื่อปรับให้สัมพันธ์และให้แนะแนวทางผู้เรียน และการออกแบบผลิตหรือรวบรวมสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นสิ่งสำคัญ

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills)

2.5.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดในการรวบรวมวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเสนอแนวทางขจัดอุปสรรคหรือสภาพที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป โดยแบ่งทักษะย่อย ออกเป็น 4 ทักษะคือ (Weir, 1974)

1. ทักษะการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดใน ขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

2. ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไป ได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์

3. ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถคิดและเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

4. ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้นั้นได้

วัชรา (2548) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นความสามารถในการเข้าใจปัญหา มองเห็นสาเหตุของปัญหาและผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหานั้น รวมทั้งสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ทักษะการแก้ปัญหาประกอบด้วย ทักษะการคิดหลายประเภท เช่น ทักษะการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การคาดคะเนเหตุผล รวมทั้งทักษะการเข้าใจกับปัญหา คิดหาทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ประเมินผลแนวทางการแก้ปัญหา ทบทวนวิธีการแก้ปัญหา และประเมินผลการแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาอาจใช้ขั้นตอนการวิจัย หรือขั้นตอนแบบวิทยาศาสตร์ก็ได้

Gagne (1977) ได้อธิบายถึงความหมายในการแก้ปัญหาว่าเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นมาผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถทางด้านการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทนี้ ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานของการเรียน เพราะว่าการเรียนรู้ประเภทหลักการตามแนวของ Gagne คือ ความเกี่ยวข้องกันระหว่าง

ความคิดรวบยอดตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป การเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอด Gagne อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยทักษะความสามารถในการมองเห็นร่วมกับสิ่งเร้าทั้งหลาย

มยุรี (2544) อ้างอิงจากทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของ Guilford (1967) ให้รูปแบบการแก้ปัญหาโดยทั่วไปประกอบด้วยการทำงานของกระบวนการทางสมองด้านการคิด (Operations) คือ การจำ (Memory) การรู้และเข้าใจ (Cognitive) การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) และการประเมินค่า (Evaluation) ซึ่งทั้งสองทฤษฎีดังกล่าวจะมีความสามารถผสมผสานการทำงานตั้งแต่การใช้ความรู้ประสบการณ์เดิมในสมอง คือ ความจำที่ได้รู้จากการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่ได้จากบุคคล สิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์รอบตัวมาเป็นเครื่องประเมิน กลั่นกรอง แยกแยะ และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาทางออกให้ปัญหาเหล่านั้น โดยการคิดที่เป็นเอกนัยหรืออเนกนัยก็ตามเพื่อให้เกิดแนวทางเลือกทางออกของปัญหาที่ดีที่สุด แล้วติดตามประเมินผลเพื่อรอดูผลและแก้ไขสถานการณ์หากเกิดซ้ำอีก ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาของกิลฟอร์ด มีดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ คือขั้นของการค้นพบปัญหาที่แท้จริง

2. วิเคราะห์ปัญหา คือการพิจารณาสาเหตุสำคัญ ๆ ของปัญหา

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหา คือการหาวิธีการแก้ปัญหา เป็นทางเลือกที่ตรงกับสาเหตุแล้วใช้การแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบผล เป็นการติดตามประเมินผลจากข้อ 3 เพื่อให้พบผลลัพธ์ที่พอใจอาจต้องแก้ไขทิศทางการแก้ปัญหาใหม่

งานวิจัยนี้ใช้แนวคิดของทักษะการแก้ปัญหาของ Weir (1974) ซึ่งประกอบด้วย (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

2.5.2 การประเมินทักษะการแก้ปัญหา

2.5.2.1 แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบ

ข้อคำถามแบบเลือกตอบ จะเป็นข้อคำถามที่นิยมใช้กันมากในการสร้างแบบทดสอบเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพราะข้อคำถามแบบเลือกตอบมีจุดเด่นอยู่หลายประการที่สำคัญได้แก่ (1) ถามได้เป็นจำนวนมากข้อจึงมีความครอบคลุมเนื้อหาได้อย่างกว้างขวาง (2) ตรวจง่ายและมีความเป็นปรนัย ใช้เวลาตรวจน้อย (3) ใช้ได้กับการประเมินที่มีผู้เข้ารับการสอบวัดเป็นจำนวนมาก (4) สามารถคัดเลือกข้อคำถามที่วิเคราะห์แล้วมีคุณภาพดีเก็บเอาไว้ใช้ได้อีกในโอกาสต่อไป

ลักษณะของแบบทอสอบที่ใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบนั้น แต่เดิมจะใช้ข้อคำถามเดี่ยวที่แยกถามความรู้ความคิดเป็นส่วน ๆ โดยเลือกใช้ข้อคำถามในกลุ่มนำไปใช้ แต่ก็อาจมีข้อคำถามในลักษณะการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ

การประเมินค่าด้วย เพราะมีความเชื่อว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาจะใช้ความสามารถทางสมองทั้ง 4 ประการ (Mcguire and Babbott, 1967)

แต่อย่างไรก็ตาม Quellmalz (1985) ได้ให้ข้อสังเกตว่าการใช้ข้อคำถามวัดความรู้แยกเป็นส่วน ๆ ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ดังนั้นในปัจจุบันการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบได้ปรับเปลี่ยนมาใช้แบบทดสอบแบบกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วถามด้วยข้อคำถามแบบเลือกตอบหลาย ๆ ข้อ เพื่อวัดความสามารถตามประเด็นที่เชื่อว่าเป็นขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหา

2.5.2.2 แบบสอบอัตนัยประยุกต์หรือแบบสอบ MEQ (Modified Essay Questions)

แบบสอบ MEQ เริ่มใช้โดยราชเวชปฏิบัติซึ่งกำหนดรูปแบบไว้ว่า เป็นข้อสอบที่นำเสนอกรณีศึกษาซึ่งเป็นเรื่องจริงตามลำดับขั้นตอนการเกิดเหตุการณ์ ไม่ได้ให้ข้อมูลทั้งหมดครั้งเดียวเหมือนแบบสอบเรียงความแต่ให้ข้อมูลเป็นตอน ๆ แล้วมีคำถามแทรกเป็นระยะ ๆ ข้อมูลที่ให้นั้นอาจเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับคำถามมากหรือน้อย หรือไม่สัมพันธ์กันเลย ผู้สอบต้องตัดสินใจเลือกข้อมูลมาสังเคราะห์คำตอบเพื่อตอบคำถามปลายเปิดเอง ไม่มีการชี้แนะคำตอบ การตอบค่อนข้างอิสระแต่ต้องอยู่ในกรอบของข้อมูลที่กำหนดให้ คำถามแต่ละข้อเป็นอิสระจากกัน ถ้าคำถามข้อหลังขึ้นอยู่กับคำถามข้อข้างหน้า ถ้าหากตอบคำถามข้อข้างหน้าผิดอาจทำให้ตอบคำถามข้อข้างหลังผิดไปด้วย ผู้ออกข้อสอบจะให้ข้อมูลเพิ่มเติมในลักษณะที่บอกให้รู้ว่าคำตอบที่ถูกของคำถามข้างหน้าเป็นอย่างไร ดังนั้นแบบสอบ MEQ จึงกำหนดให้ผู้สอบทำข้อสอบเฉพาะหน้านั้น ๆ โดยมิให้ย้อนกลับไปแก้คำตอบที่ทำไปแล้ว หรือเปิดดูข้อมูลข้างหน้า (Knox, 1957)

2.5.2.3 แบบทดสอบการวัด 3 ขั้น (Triple Jump)

โดยปกติการสอบวัด 3 ขั้น เป็นวิธีการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาการปฏิบัติงานทางการแพทย์และการพยาบาล โดยเป็นการสอบปากเปล่าในลักษณะเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงหรือเสมือนจริง ทั้งนี้เพื่อประเมินว่านักศึกษาแพทย์ หรือพยาบาลที่จะสำเร็จการศึกษาออกไปประกอบอาชีพดังกล่าวสามารถแก้ไขปัญหาผู้ป่วยได้หรือไม่ หรือสามารถแก้ไขปัญหาผู้ป่วยได้ในระดับใด โดยการแก้ปัญหา 3 ขั้นประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ให้นักศึกษาได้พบสถานการณ์ปัญหาในการรักษาพยาบาลจริง

ขั้นตอนที่ 2 ให้นักศึกษาไปค้นหาจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 3 นักศึกษากลับมาพบครูผู้ประเมินเพื่ออธิบายกระบวนการคิด เหตุผล และการตัดสินใจ สรุปการวินิจฉัย และเลือกวิธีรักษา

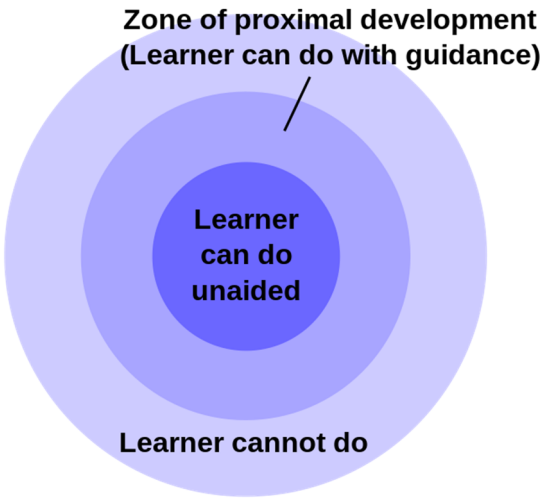
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างศักยภาพ (Scaffolding)

2.6.1 ความหมายของการสร้างศักยภาพ

ความหมายของการช่วยสร้างศักยภาพ มาจากคำภาษาอังกฤษคือ Scaffolding โดยมีความหมาย เดิมว่า นั่งร้านหรือโครงร่างที่ทำด้วยไม้หรือโลหะสำหรับนั่งหรือปีนป่ายในการก่อสร้างสิ่งสูง ๆ ซึ่งหมายถึงการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ ในระดับที่สูงขึ้นจนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

Wood, Bruner and Ross (1976) ได้ให้ความหมายของการสร้างศักยภาพว่าเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียน สามารถแก้ปัญหา ดำเนินงาน หรือบรรลุตามเป้าหมายที่อยู่เหนือความพยายามของเด็กที่จะทำได้ด้วยตนเอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือสนับสนุนการช่วยเหลือเป็นการควบคุมองค์ประกอบต่าง ๆ ของงานโดยผู้สอน หรือผู้ใหญ่ ที่ในครั้งแรกงานเหล่านั้นอยู่เหนือความสามารถของผู้เรียนที่จะกระทำได้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่ทำให้ผู้เรียนใส่ใจและทำองค์ประกอบต่าง ๆ ของงานเหล่านั้นให้สำเร็จ ซึ่งองค์ประกอบของงานเหล่านั้นต้องอยู่ในช่วงหรือขอบเขตที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้

Gibbon (2002) กล่าวว่า การสร้างศักยภาพ มีการนำมาใช้ครั้งแรกในปี 1976 โดย Bruner and Ross โดยได้แนวคิดจาก Vygotsky ซึ่งหมายความถึง การที่ผู้ชำนาญกว่าหรือผู้ใหญ่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลหรือความร่วมมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก การให้ “ตัวช่วย” (Scaffolding) เป็นการลดความซับซ้อนของปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนหรือเด็กแก้ปัญหาของตนเองได้ ในที่สุด Vygotsky เกิดเมื่อปี ค.ศ.1896 ในประเทศรัสเซีย ในช่วงที่ประเทศรัสเซียกำลังปฏิวัติสำเร็จการศึกษาทางกฎหมายในปี 1917 เคยเป็นอาจารย์สอนในโรงเรียน มีความสนใจในเรื่องศาสตร์การสอน และจิตวิทยาเป็นอย่างมาก เคยเป็นผู้บรรยายในสถาบันต่าง ๆ มากมายทั้งในด้านจิตวิทยาการสอนและวรรณคดี Vygotsky (1980) อธิบายว่า ผู้เรียนทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาที่แท้จริง (Actual Development) ที่พิจารณาได้จากการที่บุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และระดับศักยภาพของการพัฒนาการ (The Level of Potential Development) ที่พิจารณาได้จากความสามารถที่บุคคลจะสามารถแก้ปัญหาได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากผู้ใหญ่ หรือร่วมงานจากเพื่อนที่มีศักยภาพมากกว่า เรียกว่า The Zone of Proximal Development หรือ ZPD ดังรูปที่ 2-13 ซึ่งในช่วงห่างนี้มีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการที่ผู้เรียนมีอยู่ โดยการสร้างศักยภาพทางการเรียน คือให้ตัวช่วยเข้าไปในกระบวนการเรียนการสอน (ทิศนา, 2555)



ภาพที่ 2-13 The Zone of Proximal Development (Vygotsky, 1980)

Larkin (2001) ได้ให้ความหมายของ การช่วยสร้างศักยภาพ ได้ว่า หมายถึงการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถทำงานให้สำเร็จ เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเองการช่วยเหลือจะยุติลง

กมล (2547) ได้ให้ความหมายการสร้างศักยภาพทางการเรียน ว่าเป็นกระบวนการของการช่วยเหลือ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีระบบ โดยมีผู้สอนคอยให้การช่วยเหลือ หรือผู้เรียนให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน ผู้สอน หรือ ผู้ที่มีศักยภาพมากกว่า ซึ่งการช่วยเหลือจะค่อย ๆ ลดลง ในขณะที่เรียนค่อย ๆ เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองอย่างอิสระแล้วการช่วยเหลือในการทำกิจกรรมนั้นจะยุติลง

สุมาลี (2551) กล่าวว่า การสร้างศักยภาพทางการเรียน คือ การช่วยเหลือผู้เรียนที่อาจมีด้านจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา เรียกว่า เขตที่สามารถพัฒนาได้ (ZPD) ถ้าผู้เรียนมีระดับความสามารถต่ำกว่า เขตที่สามารถพัฒนาได้ แสดงว่าผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือในการเรียนรู้

2.6.2 คุณลักษณะของการสร้างศักยภาพ

Greenfield (1984) กล่าวว่า คุณลักษณะที่สำคัญของการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างการเรียนรู้ มี 5 ลักษณะดังนี้

1. เป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุน
2. เปรียบเสมือนเครื่องมือในการเรียนรู้
3. เป็นสิ่งที่ช่วยขยายฐานความรู้ของผู้เรียน

4. อนุญาตให้ผู้เรียนทำภารกิจให้สำเร็จเท่าที่เป็นไปได้

5. ผู้เรียนสามารถ เลือกสิ่งที่ตัวเองต้องการ

การเรียนการสอน เกิดขึ้นโดยมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ที่เป็นมือสมัครเล่น (Novice) กับผู้ที่เชี่ยวชาญ (Expert) ซึ่งทั้งสองจะต้องมีการสื่อสารร่วมกัน มือสมัครเล่นสามารถจะพัฒนาเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ เมื่อเจอปัญหาแล้วสามารถแก้ไขหรือทำความเข้าใจกับปัญหานั้นได้ ผู้ที่เชี่ยวชาญจะคอยเป็นฐานให้ความช่วยเหลือเพื่อทำให้ความสามารถของคนที่เป็นมือสมัครเล่นได้รับการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้ที่เป็นมือสมัครเล่นได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ

2.6.3 เทคนิคการสร้างศักยภาพ

Wood, Bruner and Ross (1976) ได้เสนอเทคนิคการสร้างศักยภาพทางการเรียนแก่ผู้เรียนไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. การคัดสรรงานและแจกแจงงานให้เหมาะสม (Recruitment) ขั้นแรกของการทำงานผู้สอนเลือกงานที่เหมาะสม แจกแจงประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ และให้เชื่อมโยงผูกยึดกับสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในงานนั้น เช่นการสร้างความสนใจในงานที่ทำให้เห็นความสำคัญ เป้าหมายของงาน

2. การลดงานให้เป็นงานย่อย ๆ (Reduction In Degree of Freedom) เป็นการแจกแจงงานให้เป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่ไม่ซับซ้อน ลดขนาดของงานลง ให้งานมีลักษณะที่ง่ายขึ้น แต่ละขั้นจะมีทักษะที่จำเป็นสำคัญ ๆ ซึ่งจะง่ายต่อการให้ข้อมูลป้อนกลับต่อผู้เรียน ในระยะแรกผู้เรียนจะทำงานในส่วนที่ทำได้และผู้สอนจะทำในส่วนที่เหลือ

3. การสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่อง (Direction Maintenance) เป็นการรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยสร้างความท้าทาย ให้ผู้เรียนทำงานที่ในระดับที่เหนือจากระดับที่ผู้เรียนเพิ่งทำงานได้สำเร็จ

4. การชี้จุดสำคัญ (Marking Critical Features) เป็นการชี้ให้เห็นถึงคุณสมบัติสำคัญที่แสดงให้เห็นว่างานนั้นสำเร็จหรือไปถูกทางแล้ว รวมถึงการบอกข้อบกพร่องหรือความคลาดเคลื่อนในงานที่ทำอยู่

5. การควบคุมปัญหาหรือความข้องใจ (Frustration Control) การแก้ปัญหาหรืองานควรจะมีปัญหาหรือความเครียดอยู่ได้บ้าง ดีกว่าที่จะไม่มีความเครียดเลย ในการทำงานผู้สอนจะต้องช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกวิตกกังวลจากความผิดพลาด ไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกเสียหน้าจากความผิดพลาดของตนเองผู้สอนดึงส่วนที่ผู้เรียนพอใจมาเป็นประโยชน์ หรือผู้สอนใช้วิธีการอื่น ๆ ที่จะช่วย ให้ผู้เรียนมีความเครียดเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สำคัญกว่า ผู้สอนต้องระวังความเสี่ยงที่จะเกิดจากการที่ผู้เรียนพึ่งพาผู้สอนมากเกินไปในระหว่างการทำกิจกรรม

6. การสาธิต (Demonstration) เป็นการแสดงตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ และรวมถึงการให้ผู้เรียนเกิดการเลียนแบบและสร้างเสริมคุณลักษณะเฉพาะตัวของผู้เรียน

Beyer (1984) นำเสนอเทคนิคการสร้างศักยภาพ ที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยเหลือการคิดของผู้เรียนไว้ 3 วิธี ดังนี้

1. การใช้แบบตรวจสอบขั้นตอน (Procedural Checklist) เป็นเครื่องช่วยที่เห็นชัดเจนเป็นขั้นตอน การใช้แบบตรวจสอบในขั้นตอนการปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนวางแผนในการที่จะปฏิบัติให้สอดคล้องกับขั้นตอนในแบบตรวจสอบรายการ ขณะที่ผู้เรียนดำเนินการปฏิบัติงานตามแบบตรวจสอบขั้นตอนนั้น แบบตรวจสอบขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงขั้นตอนที่ผู้เรียนกำลังทำอยู่ และขั้นตอนนี้ต้องทำต่อไปหากผู้เรียนมีปัญหาในการปฏิบัติ แบบตรวจสอบขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนขั้นตอนต่าง ๆ ที่ได้ทำไปแล้ว และปรับขั้นตอนนั้นให้ถูกต้อง

2. การใช้คำถามแบบโครงสร้างกระบวนการ (Process-Structural Questions) เป็นการใช้คำถามที่ต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามความคิด เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ คำถามอาจจะถามเป็นขั้นตอนคล้ายแบบตรวจสอบรายการที่เป็นขั้นตอน และเสนอคำถามในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การนำเสนอด้วยแผ่นโปร่งใส ใบงาน เป็นต้น

3. การใช้การจัดระบบผังภาพความคิด (Graphic Organizer) การใช้การจัดระบบผังภาพความคิด เป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการสร้างหรือช่วยเหลือการคิด อย่างไรก็ตาม ระบบผังภาพความคิดจะแสดงให้เห็นภาพของขั้นตอนการคิดมากกว่าผลของการคิด ส่วนระบบผังภาพความคิดของผลการคิด เช่น ผังภาพมโนทัศน์ (Concept Web) ต้องการคิดเพื่อสร้างผังภาพนั้น ระบบผังภาพความคิดที่บอกขั้นตอนของการคิด จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการคิด โดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ระบบผังภาพความคิด จะเสนอภาพที่ชัดเจนน้อยกว่าแบบตรวจสอบขั้นตอน เพราะแบบตรวจสอบขั้นตอนจะให้ขั้นตอนการใช้ทักษะและไม่ให้ผู้เรียนข้ามขั้นตอน หรือละเลยความรู้ เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต้องปฏิบัติ

Hannafin, Land and Oliver (1999) ได้อธิบายถึง การช่วยสร้างศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด โดยได้จำแนกเทคนิคการสร้างศักยภาพไว้ดังนี้

1. การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็นการแนะนำถึงสิ่งที่จะต้องพิจารณาโดยช่วยให้ผู้เรียนใช้เหตุผลในปัญหาที่ซับซ้อน รวมทั้งมโนทัศน์ที่สามารถเข้าใจผิดได้ง่าย ซึ่งกระทำโดยการระบุมโนทัศน์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือการจัดโครงสร้างมโนทัศน์ให้เห็นชัดเจน โดยใช้รูปแบบที่หลากหลาย เช่น การใช้ผังมโนทัศน์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ

2. การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นการแนะนำทางเลือกของวิธีการในระหว่างการวิเคราะห์ การสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ วางแผนกลยุทธ์ การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ เน้นวิธีการจำแนก และเลือกสารสนเทศที่ต้องการเชื่อมความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ กลยุทธ์นี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับเครื่องมือ และทรัพยากรที่อาจเป็นประโยชน์ภายใต้สถานการณ์นั้น แนะแนวทางการใช้ซึ่งอาจเป็นข้อคำถามที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พิจารณา

3. การสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) เป็นการช่วยเหลือที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของบุคคลโดยการให้การแนะนำวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ การแนะแนวสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการ Metacognition อาจเป็นการเตือนผู้เรียนให้คิดไตร่ตรอง (Reflect) เกี่ยวกับเป้าหมาย หรือ ชี้นำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลที่กำหนด

4. การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นการช่วยแนะนำวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือ เปรียบเสมือนการนำทาง แนะนำผู้เรียนขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ โดยอาจจะอยู่ในรูปแบบของเครื่องมือทางปัญญา

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ

Hsieh, Chen and Hong (2007) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการรับรู้บริบทการเรียนภาษาอังกฤษแบบ Ubiquitous ในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย โดยใช้ PDA เป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอน และใช้ความสามารถของเทคโนโลยี การเรียนรู้ภควันตภาพในการตรวจจับตำแหน่งของผู้เรียนในมหาวิทยาลัยเพื่อส่งเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตำแหน่งของผู้เรียนในขณะนั้น โดยได้ออกแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษด้วยทฤษฎีการเรียนรู้ตามสถานการณ์ (Situated Learning) โดยสถาปัตยกรรมของระบบประกอบไปด้วยหน่วยอัจฉริยะ (Intelligent Agents) 3 หน่วย และมีฐานข้อมูล 3 ฐาน โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของลูกข่าย ประกอบด้วย หน่วยอัจฉริยะสำหรับตรวจจับตำแหน่ง หน่วยอัจฉริยะสำหรับการทดสอบ และฐานข้อมูลแฟ้มสะสมงาน

2. ส่วนของแม่ข่าย ประกอบด้วย หน่วยบริการบทเรียน ฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้ และฐานข้อมูลบทสนทนาและข้อสอบภาษาอังกฤษ โดยระบบลูกข่ายจะสามารถแสดงคำศัพท์ภาษาอังกฤษใหม่ ๆ ที่ตรงกับสถานการณ์ของผู้เรียนในขณะนั้น โดยใช้วิธีการระบุตำแหน่งของเทคโนโลยีไร้สาย และระบบแม่ข่ายจะทำหน้าที่แนะนำบทเรียนที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของผู้เรียน และยังสามารถทำงานในลักษณะที่ไม่เชื่อมต่อเครือข่ายได้ และได้ทำการสร้างระบบต้นแบบบนอุปกรณ์ PDA

Fernando et al. (2008) ได้นำเสนอการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบ Ubiquitous โดยใช้เทคโนโลยีเว็บร่วมกับโทรศัพท์มือถือ สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเพิ่มระดับความสามารถของผู้เรียน ในการพัฒนาระบบนี้ได้ใช้แนวคิดของ การเรียนรู้ภควันตภาพเป็นพื้นฐานในการออกแบบระบบ และตั้งชื่อระบบว่า u-Teacher เพื่อใช้สำหรับการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

สถาปัตยกรรมของ u-Teacher ประกอบด้วย 6 ส่วนคือ

1. เครื่องแม่ข่ายให้บริการโปรแกรมประยุกต์ สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมเพื่อติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือ

2. เครื่องแม่ข่ายให้บริการเว็บ สำหรับให้บริการอัพโหลด และดาวน์โหลดข้อมูลต่าง ๆ ผ่านเว็บ

3. โทรศัพท์มือถือที่สามารถส่งข้อความแบบมัลติมีเดีย สำหรับดาวน์โหลดข้อสอบ และเมื่อทำข้อสอบเสร็จจะส่งคำตอบกลับไปในรู้แบบของข้อความ

4. การให้บริการการสื่อสารสำหรับโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนและผู้เรียนได้

5. ระบบไฟร์วอลล์สำหรับป้องกันการบุกรุกจากผู้ประสงค์ร้าย

6. หน่วยอัจฉริยะ (Intelligent Agent) สำหรับประเมินผลการสอบของผู้เรียน

ในสภาพแวดล้อมแบบ การเรียนรู้ภควันตภาพ ได้ออกแบบ u-Teacher ให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 แบบออนไลน์ผ่านเว็บ โดยใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต และวิธีที่ 2 แบบออฟไลน์ผ่านทางโทรศัพท์มือถือหรือ PDA โดยผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดบทเรียน การบ้าน และแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ผู้สอนจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนให้มีความสนใจในการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ รูปแบบการเรียนการสอนในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivist ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเอง และช่วยสร้างความมีวินัยและความรับผิดชอบของผู้เรียน การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่และสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายด้วยโทรศัพท์มือถือหรือ ประโยชน์ของการใช้ u-Teacher ในการศึกษา คือ ผู้สอน และ ผู้เรียน มีความสะดวกสบายในการใช้งานเนื้อหาแบบดิจิทัล มีความยืดหยุ่นของสถานที่ในการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และรองรับการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

Hsu, Lai and Yu (2008)ได้นำเสนอการพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID เข้ากับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในหัวข้อที่เกี่ยวกับต้นไม้ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งได้นำประโยชน์ของ Ubiquitous Computing มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น PDA ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ต้องการเรียนรู้ที่อยู่รอบตัวผู้เรียนโดยเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ๆ รอบตัวได้ การประยุกต์ใช้ RFID จะช่วยสร้างสถานสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีช่วยสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน และผู้เรียนได้เรียนรู้จากโลกความเป็นจริง โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภายในห้องเรียน ความรู้ของผู้เรียนจะถูกสร้างขึ้นจากสิ่งมีชีวิตรอบตัว เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนนอกเหนือ

จากความรู้ในหนังสือ ผู้เรียนจะได้ออกไปสังเกตและสำรวจสิ่งต่าง ๆ ด้วยความสมัครใจ นอกจากจะช่วยส่งเสริมผลการเรียนรู้ที่ดีแล้วยังช่วยใช้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

Sung (2009) ได้แสดงให้เห็นถึงการออกแบบการเรียนการสอนแบบ การเรียนรู้ภควันตภาพที่อยู่บนพื้นฐานของสิ่งแวดล้อมแบบ Ubiquitous ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบประสานเวลา แบบไม่ประสานเวลา และแบบผสม โดยนำเสนอการสร้างบริการการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ใน u-Space

u-Space ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนคือ

1. Content Producer System (CP) เป็นส่วนของเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาบทเรียน ข้อมูลการสอบ ซึ่งออกแบบอยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ผู้สอนสามารถเข้าไปสร้างและแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้โดยสะดวก

2. Service Provider (SP) เป็นส่วนของการให้บริการการเรียนในหลายรูปแบบ คือ แบบประสานเวลา แบบไม่ประสานเวลา และแบบผสม เป็นบริการที่อยู่ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนใน u-Space รองรับการสร้างและลบสื่อต่าง ๆ เพื่อการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เรียน

3. Content Consumer (CC) เป็นส่วนที่ดูแลในเรื่องการส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PDA ในสิ่งแวดล้อมแบบกระจาย และสร้างการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเพื่อการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียน

รูปแบบการเรียนการสอนนี้เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการเรียนรู้ที่ใช้มัลติมีเดีย เนื่องจากมีระบบเสียงและวีดีโอให้ใช้งาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยลดข้อจำกัดเรื่องเวลา ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และได้รับความรู้ที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน

Saccol et al. (2011) ได้นำเสนอกรอบแนวคิดสำหรับการออกแบบโปรแกรมประยุกต์การเรียนรู้ภควันตภาพโดยได้ทำการศึกษาวิวัฒนาการของการสื่อสารแบบไร้สายและอุปกรณ์พกพา ที่มีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา เป็นการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ตามอัธยาศัย และเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดที่เรียกว่า Comtext (Competence in Context) และนำกรอบแนวคิดนี้ไปสร้างกรณีศึกษาสำหรับการเรียนการสอน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน 4 ส่วนคือ

1. ส่วนข้อมูลและความต้องการของผู้เรียน เป็นองค์ประกอบที่เป็นแกนสำคัญจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในบริบทที่แตกต่างกัน ทั้งการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และการเรียนรู้จำขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียน

2. บริบทรอบตัวของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว และสิ่งแวดล้อมทางสังคม การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมที่ผู้เรียนได้แสดงออกมา

3. การปรับใช้รูปแบบการเรียนการสอน โดยการใช้ทฤษฎีประสบการณ์นิยม และทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม โดยในกระบวนการเรียนการสอนจะเน้นความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

4. ความพร้อมของเทคโนโลยีการสื่อสารแบบพกพาและเทคโนโลยีไร้สาย เป็นองค์ประกอบที่แสดงถึงความสามารถของอุปกรณ์และสื่อสารแบบไร้สาย เช่น โทรศัพท์มือถือ และการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบไร้สาย ในการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ

ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกันผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นบนชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งมีสถานการณ์ที่แตกต่างกัน และสามารถนำแนวคิดนี้ไปออกแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับการเรียนการสอนแบบ การเรียนรู้ภควันตภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Wu (2006) ได้นำเสนอการนำพัฒนาระบบ Wikipedia ที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์พกพาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับคุณลักษณะของอุปกรณ์พกพาชนิดต่าง ๆ โดยได้นำประโยชน์ของ Wikipedia ซึ่งเป็นสารานุกรมขนาดใหญ่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปแก้ไขเนื้อหาข้อมูลได้ด้วยตนเองอย่างเสรี ให้บริการหลายภาษา มีประโยชน์อย่างยิ่งในการค้นหาข้อมูลของนักเรียน หน้าโฮมเพจของเว็บไซต์ Wikipedia จะแสดงข้อมูลต่าง ๆ เช่น บทความและรูปภาพที่เกี่ยวข้อง ประวัติที่เกี่ยวข้อง และ ข่าวต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ไม่สามารถแสดงผลได้อย่างสมบูรณ์ในอุปกรณ์พกพา และไม่สะดวกต่อการใช้งาน ผู้วิจัยจึงได้สร้างเว็บไซต์ที่เปิดบริการให้ผู้สอนสามารถเข้าไปสร้างเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเองซึ่งเป็นบทเรียนที่เรียนรู้จาก Wikipedia โดยผู้เรียนจะใช้อุปกรณ์พกพาเข้าสู่เว็บไซต์นี้เพื่อเข้าไปเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนได้สร้างไว้ในระบบ

Li and Chun (2011) ได้ออกแบบแบบจำลองการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ในสภาพแวดล้อมแบบ Mobile Learning ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นเครื่องมือสำคัญ เนื่องการการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์พกพานั้นผู้เรียนไม่จำเป็นที่จะต้องนั่งเรียนในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา นักเรียนสามารถอ่านเนื้อหาบทเรียน ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น บันทึกผลการเรียนและทำแบบทดสอบ ด้วยอุปกรณ์พกพา แบบจำลองนี้สร้างขึ้นบนพื้นฐานการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและพื้นฐานของเทคโนโลยี Mobile ซึ่งการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและการแก้ปัญหา โดยมีการสร้างสถานการณ์ของปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และความคิดในการแก้ปัญหานั้น ๆ และผู้วิจัยยังได้นำหลักการของกาเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Larning) ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากคำถามต่าง ๆ ที่ครูได้สร้างขึ้น โดยครูผู้สอนจะทำการสร้างเนื้อหาบทเรียนและเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วัตถุการเรียนรู้ทุกชิ้นจะถูกติดฉลาก QR-Code เมื่อระบบส่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้มายังผู้เรียน ผู้เรียนจะทำการอภิปรายและตั้งสมมุติฐาน และทำการเก็บข้อมูลจากวัตถุต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน จากนั้นระบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วทำการเลือกคำถามเพื่อประเมินผลผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งระบบนี้สามารถเพิ่มแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

Ogata and Yano (2004) ได้นำเสนอการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการเรียนภาษาญี่ปุ่นในสภาพแวดล้อมแบบ Ubiquitous โดยได้นำเสนอระบบ 2 ระบบคือ (1) ระบบรับรู้บริบทการเรียนภาษาเพื่อสนับสนุกการเรียนการสอนสำนวนสุภาพในภาษาญี่ปุ่น เรียกว่า Japelas (Japanese Polite Expressions Learning Assisting System) และ (2) ระบบ Tango (Tag Added Learning Objects) สำหรับเรียนรู้วัตถุต่าง ๆ ซึ่งทั้งสองระบบนี้ได้นำประโยชน์ของ Ubiquitous มาใช้ในการพัฒนาระบบ โดยได้สร้างสภาพแวดล้อมแบบ Ubiquitous ที่เรียกว่า CSUL (Computer Supported Ubiquitous Learning) โดยระบบนี้จะสามารถส่งข้อมูลต่าง ๆ จากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญไปให้ผู้เรียนตามความต้องการ ซึ่งสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เป็นการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับโลกความเป็นจริง ทำให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนทางปัญญา การเรียนการสอนรูปแบบนี้เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญซึ่งช่วยส่งเสริมการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ได้ และช่วยเพิ่มความมั่นใจและเพิ่มความรู้ให้กับผู้เรียน

รูปแบบการเรียนการสอนในการวิจัยนี้มี 3 รูปแบบคือ (1) การเรียนรู้จากการได้ลงมือทำจริงเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหา (2) การพัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งและการเรียนรู้เพิ่มเติมจากผู้อื่น ช่วยลดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (3) การเรียนนอกห้องเรียนจะส่งผลให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ จากประสบการณนอกห้องเรียน และช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ผู้วิจัยเชื่อว่าการเรียนรู้ตามสถานการณ์จริงในทุก ๆ วัน จะช่วยสร้างความเข้าใจในการเรียนภาษาญี่ปุ่น

ระบบ JAPELAS ได้พัฒนาเพื่อกาเรียนรู้สำนวนที่เหมาะสมในภาษาญี่ปุ่น ซึ่งวัฒนธรรมของญี่ปุ่นภาษาที่ใช้พูดจะมีความแตกต่างกันออกไป โดยมีระดับของความสุภาพและลักษณะสำนวนที่ใช้พูดขึ้นอยู่กับสถานะภาพของบุคคลที่สนทนาด้วย การให้เกียรติซึ่งกันและกัน ซึ่งชาวต่างชาติจะเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ยาก ระดับของความสุภาพสามารถแบ่งได้ 4 ระดับ จากสำนวนที่ไม่เป็นทางการถึงเป็นทางการมาก คือ (1) Casual (2) Basic (3) Formal และ (4) More Formal ซึ่งระดับความสุภาพจะขึ้นอยู่กับ อายุ สถานะภาพทางสังคม ความสัมพันธ์ในสังคม เช่น ความเป็นเพื่อน ความเป็นญาติ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้กฎของการเปลี่ยนระดับความสุภาพของภาษาญี่ปุ่นที่เรียกว่า JAPER (Japanese Polite Expression RULE) เพื่อแนะนำสำนวนที่สุภาพเหมาะสมกับผู้ที่สนทนาด้วย

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบต้นแบบ JAPELAS โดยใช้ PDA และใช้การสื่อสารแบบอินฟาเรด RFID GPS และ ระบบเครือข่ายไร้สาย ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ (1) ส่วนของผู้เรียน สำหรับเก็บข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน เช่น ชื่อ อายุ เพศ อาชีพ (2) ส่วนของสภาพแวดล้อมซึ่งจะมีการตรวจสอบตำแหน่งของผู้เรียนด้วย RFID และ GPS เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการส่งเนื้อหาที่เหมาะสม (3) ส่วนจัดการเนื้อหาบทเรียน สำหรับจัดการสำนวนภาษาญี่ปุ่นที่ใช้ (4) ส่วนของการสื่อสารด้วยอินฟาเรด สำหรับส่งข้อมูลส่วนบุคคล (5) ส่วนจัดการตำแหน่งของผู้เรียนด้วยเทคโนโลยี RFID และ GPS (6) ส่วนแนะนำสำนวนที่สุภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ ผลการทดลองพบว่าพบว่า

ระบบนี้เป็นประโยชน์สำหรับชาวญี่ปุ่นอย่างมาก ระบบ TANGO เป็นอีกระบบหนึ่งที่ผู้วิจัยได้พัฒนาต้นแบบขึ้นสำหรับตรวจจับวัตถุต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวผู้เรียนโดยใช้ PDA ร่วมกับ RFID และระบบเครือข่ายไร้สาย สำหรับการเรียนรู้ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุนั้น ๆ ซึ่งมีส่วนประกอบของระบบดังนี้ (1) ส่วนข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน (2) ส่วนสภาพแวดล้อม คือ ข้อมูลของสิ่งของ ห้อง และอาคารต่าง ๆ (3) ส่วนของการจัดการเนื้อหาบทเรียน ซึ่งหมายถึง คำศัพท์ต่าง ๆ (4) เครื่องมือสื่อสาร ซึ่งจะใช้ BBS และ การแชท (5) อุปกรณ์อ่านและเขียน Tag RFID (6) ส่วนติดต่อผู้ใช้ โดยการใช้งานระบบ ผู้เรียนจะได้รับคำถามจากระบบผ่านทาง PDA ซึ่งผู้เรียนจะทำการตอบคำถามโดยการสแกน Tag RFID ที่ติดอยู่กับวัตถุนั้น ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้คะแนนเพิ่มขึ้น จากการทดลองใช้ระบบกับนักเรียนมัธยมปลายพบว่าระบบนี้ช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมาก

Chiu et al. (2008) ได้นำเสนอการสร้างรูปแบบการประเมินผลของ u-Learning ซึ่งอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Learning) โดยได้มีการนำคุณลักษณะของ u-Learning และการเรียนรู้อย่างมีความหมาย มาสร้างโมเดลตามรูปแบบของการตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process-AHP) ซึ่งงานวิจัยอื่น ๆ ที่ผ่านมาได้มีการนำ u-Learning ไปใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับ ประวิติศาสตร์ ภาษา และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และอื่น ๆ และได้มีการประเมินผลและปรับปรุง u-Learning ให้ดีขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการศึกษา เนื่องจากการประเมินผล u-Learning มีความสำคัญต่อการพัฒนา u-Learning งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอรูปแบบการประเมินผล u-Learning ที่อยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

รูปแบบการประเมินผลนี้สร้างขึ้นโดยใช้การตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ซึ่งเป็นวิธีการตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจเป็นลำดับชั้น โมเดลนี้จะช่วยให้ผู้พัฒนา u-Learning ได้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของระบบ โดยได้นำแนวคิดพื้นฐานของ u-Learning มาประกอบการวิจัย ซึ่งได้อธิบายคุณลักษณะเฉพาะของ u-Learning จะมีดังนี้ (1) Urgency of Learning Need เป็นการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว (2) Initiative of Knowledge Acquisition สามารถส่งข้อมูลเมื่อผู้เรียนต้องการ (3) Interactivity of Learning Process การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (4) Situation of Instructional Activity การเรียนรู้แทรกซึมอยู่ในชีวิตประจำวัน (5) Context-Awareness สาระการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับบริบทของผู้เรียน (6) Actively Provides Personalized Services มีความพร้อมในการให้บริการส่วนบุคคล (7) Self-Regulated Learning สามารถควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (8) Seamless Learning สามารถเรียนได้อย่างราบรื่นในขณะที่เคลื่อนย้าย (9) Adapt the Subject Contents ความสามารถในการปรับเนื้อหาการเรียนรู้ (10) Learning Community สร้างสังคมการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

งานวิจัยนี้ได้นำคุณสมบัติของการเรียนรู้อย่างมีความหมายเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและประเมินผล u-Learning ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ (1) Active ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างอิสระ (2) Authentic เป็นการเรียนรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของจริง (3) Constructive ผู้เรียนมีจะมีแนวคิดใหม่ ๆ เกิดขึ้นระหว่างเรียน (4) Cooperative เป็นการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนคนอื่น ๆ (5) Integrated เป็นการบูรณาการสาระความรู้เข้ากับเทคโนโลยีใหม่ ๆ

รูปแบบการประเมินผล u-Learning สร้างขึ้นจากการวิเคราะห์ปัจจัยของการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และคุณลักษณะเฉพาะของ u-Learning นำมาสร้างเป็นโครงสร้างการตัดสินใจแบบลำดับชั้น โดยนำปัจจัยของการเรียนรู้อย่างมีความหมายมาใช้เป็นมิติของโมเดล และนำคุณสมบัติของ u-Learning มาปรับให้เป็นเกณฑ์การประเมิน โดยเชื่อมต่อกับมิติของการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โมเดลนี้ยังสอดคล้องกับ Waterfall Model ซึ่งเป็นโมเดลวงจรการพัฒนาระบบโดยสามารถประยุกต์ใช้โมเดลนี้เข้ากับ ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ โดยการสร้างต้นแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนการสร้างระบบจริง และทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของระบบ และในขั้นตอนการทดสอบระบบ ซึ่งผลจากการทดสอบจะทำให้ผู้ออกแบบสามารถทราบแนวทางการปรับปรุงระบบที่ชัดเจน

ผู้วิจัยได้สร้างกรณีศึกษา โดยสร้างระบบที่เรียกว่า Tree-Waching ซึ่งระบบจะมีระบบจัดการเรียนรู้ (LMS) สำหรับให้บริการเนื้อหาที่จำเป็นจากฐานข้อมูล และสำหรับเก็บประวัติการเรียนรู้ของผู้เรียน และได้มีการนำ RFID Tag ไปติดกับต้นไม้โดยผู้เรียนจะมี PDA ที่ต่อกับอุปกรณ์อ่าน RFID Tag ซึ่งเมื่อผู้เรียนทำการสำรวจสิ่งแวดล้อมโดยใช้ PDA LMS จะได้รับข้อมูลตำแหน่งของผู้เรียนจาก RFID Tag และส่งข้อมูลหรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับต้นไม้ที่ใกล้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือทำการตอบคำถาม

กิจกรรมของ Tree-Watching สามารถรองรับกับการเรียนรู้อย่างมีความหมายซึ่งเป็นการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมของโลกความเป็นจริง ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้จากสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่านทาง PDA ซึ่งกิจกรรมนี้จะตรงกับปัจจัย Authentic และ Constructive การใช้ความรู้หรือคำถามต่างกับผู้เรียนจะตรงกับปัจจัยการ Integrate การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ระหว่างระบบการเรียนรู้ และการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมจริง จะตรงกับปัจจัย Cooperative และปัจจัย Active

ข้อมูลการวิจัยถูกเก็บรวบรวมจากแบบสอบถาม Ahp ซึ่งถูกพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญ และครูผู้สอน พบว่า มิติของ Authentic มีความสำคัญมากที่สุด และ Cooperative มีความสำคัญน้อยที่สุด และในส่วนของเกณฑ์การประเมินนั้น Context-Awareness มีความสำคัญมากที่สุด และ Learning Community มีความสำคัญน้อยที่สุด รูปแบบการประเมินผลนี้ทำให้ทราบจุดแข็ง และจุดอ่อนของ u-Learning และนำจุดอ่อนมาพัฒนา u-Learning ให้มีประสิทธิภาพดี

ชรีย์พร (2553) ได้วิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบยูเลิร์นนิ่งโดยใช้แนวคิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของชุมชนนักปฏิบัติและการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเพื่อสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุ

ศาสตร์สา หรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยรูปแบบยูเลิร์นนิ่ง ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบได้แก่ (1)เครือข่ายสมาชิกในชุมชนนักปฏิบัติ (2) องค์ความรู้ผลงานวิจัย หรือกระบวนการเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ (3) เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบทุกที่ทุกเวลาหรือยูเลิร์นนิ่ง (4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนนักปฏิบัติ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการมีระยะการดาเนินการตามร่างรูปแบบ ฯ ประกอบด้วย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะ ที่ (1) จัดตั้งชุมชนคิดค้นนวัตกรรม เพื่อการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ระยะ ที่ (2) ถ่ายโอนคลังความรู้สู่ชุมชนโดยใช้เครื่องมือยูเลิร์นนิ่งในการเรียนรู้แบบโครงการ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนย่อย คือ (1) ขั้นการแนะนำ (2) ขั้นมอบหมายงาน (3) ขั้นจัดให้ใช้ทรัพยากร (4) ขั้นกำหนดกระบวนการ (5) ขั้นการชี้นำหรือฐานการช่วยเหลือ (6) ขั้นการจัดให้มีการระดมสมองกับกลุ่ม (7) ขั้นการสะท้อนกลับ ผลการทดลองรูปแบบพบว่ากลุ่มตัวอย่าง สามารถ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างนวัตกรรมวัสดุศาสตร์แบบโครงการ โดยเกิดชุมชนนักปฏิบัติออนไลน์ตามรูปแบบได้ในระดับดี โดยค่าเฉลี่ยการเข้าเรียนรู้และการสนทนาอย่างมีสาระของผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมให้มีผลดีขึ้น และผู้เรียนสามารถพัมนาการเรียนรู้ตามเนื้อหาโดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ สรุปได้ว่า ควรพัฒนาระบบการสอนให้มีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควัตภาคที่สมบูรณ์ โดยมีอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต มีระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพที่ทำหน้าที่จัดการบทเรียน ซึ่งระบบการจัดการเรียนรู้จะต้องสามารถใช้งานได้บททุกอุปกรณ์ มีระบบการตรวจจับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสม มีเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่มีความเร็วเพียงพอกับการส่งเนื้อหาบทเรียนและการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Qian (2009) ได้นำเสนอกรอบแนวคิดสำหรับการออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหนึ่งตามทฤษฎี Constructivist ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยในงานวิจัยนี้จะนำเสนอรูปแบบการพัฒนาสภาพแวดล้อมเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หรือ PBLES ซึ่ง PBLES นี้ประกอบด้วยหลายองค์ประกอบ เช่น การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการแก้ปัญหา และส่งเสริมการพัฒนาของผู้เรียน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีความสำคัญในการนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายในการแก้ปัญหาได้สำเร็จ และที่ผ่านมาได้มีผู้นำเสนอแนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ Constructivist ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนา PBLES โดยสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในระหว่างการเรียนรู้ได้ง่าย โดยมีผู้สอนเป็น ผู้อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ซึ่งโดยรวมแล้วองค์ประกอบทั้งหมดจะช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Wu (2006) ได้นำเสนอวิธีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning – PBL) ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นหลักแบบผสมผสาน เนื่องจากยังมีการบรรยายร่วมด้วย และมีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้การสอบแบบดั้งเดิม มีการแบ่งการสอนออกเป็นสองช่วง คือ 1) ช่วง 8 สัปดาห์แรก เป็นการใช้ PBL ร่วมกันการบรรยาย โดยมีการสร้างปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน และ 2) ช่วงหลังของเทอมจะใช้การสอนแบบ Guided PBL โดยการให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกความเป็นจริง โดยมีการแก้ปัญหาเป็นทีม ปัญหาจะเป็นตัวขับเคลื่อนให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ ช่วยใช้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาต่าง ๆ และสามารถวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหานั้น ๆ ผู้เรียนจะเกิดทักษะการแก้ปัญหา และช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพิ่มความสามารถในการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม

Shih (2008) ได้นำเสนอระบบการเรียนการสอนแบบ Ubiquitous สำหรับนักศึกษาในการเรียนรู้การทำวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัยภาคสนามด้วยอุปกรณ์ Mobile ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้สอน หรือเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ในขณะที่ผู้เรียนอยู่ในภาคสนามได้ อีกทั้งยังสามารถติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกด้วย โดยโมเดลที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่นำไปใช้ในกระบวนการวิจัย เรียกว่า Research Problembased Learning (RPBL) Model ซึ่ง Model นี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพได้อย่างดี

Ambrosio and Costa (2010) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการประเมินผลของการใช้วิธีสอนแบบปัญหาเป็นหลักและ Tablet PC ในรายวิชาอัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยได้นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นหลัก (PBL) และคอมพิวเตอร์แบบ Tablet PC มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาอัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยทำการเรียนการสอนภายในห้องเรียน ซึ่งการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นหลักนั้นเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาที่อ้างอิงกับโลกความเป็นจริง ช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับผู้เรียน และเป็นที่ยอมรับว่า PBL จะช่วยเพิ่มทักษะการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

โสภาพันธ์ (2553) ได้นำเสนอผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาล ของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ (1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน (4) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน

การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีขั้นตอนการวิจัยอยู่ 3 ขั้นตอนคือ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน และการรับรองรูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ซึ่งจะแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าที (Paired Sample T-Test) โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ (1) ปัจจัยนำเข้า เช่น การวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดจุดมุ่งหมาย การวิเคราะห์ผู้เรียนและผู้สอน การประเมินผลก่อนเรียน การออกแบบและพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมผู้เรียนและผู้สอน และการเตรียมสภาพแวดล้อมและปัจจัยสนับสนุน (2) กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นเตรียม เช่น การปฐมนิเทศผู้ช่วยสอนและผู้เรียน การแบ่งกลุ่มและลงทะเบียน การทดสอบก่อนเรียน เป็นต้น และ (2) ขั้นการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ การนำเสนอปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การนำเสนอแนวคิดที่ได้จากการแก้ปัญหา และการประเมินพฤติกรรมการทำงานกิจกรรมกลุ่มและกระบวนการกลุ่ม โดยมีการใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน (LMS) เพื่อสนับสนุนกิจกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น ห้องสนทนา กระดานเสวนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสืบค้นข้อมูลด้วยโปรแกรมค้นหา เป็นต้น (3) การประเมินผลการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (4) ข้อมูลป้อนกลับ เช่น การประเมินผลการสอน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ทางการพยาบาลหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบปกติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักแบบปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษามีความเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้กับนักศึกษาพยาบาลได้

Li and Chun (2011) ได้นำเสนอผลของการใช้โปรแกรมเสมือนสำหรับการสอนเขียนโปรแกรมในรายวิชาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนเกรด 6 ที่มีต่อการคิดแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีเหตุผล เนื่องจากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ซับซ้อน และเป็นการใช้ทักษะการคิดขั้นสูง จึงเป็นเรื่องยากที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจการเขียนโปรแกรม แต่ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียและการออกแบบโปรแกรม เข้ามาช่วยลดความซับซ้อนของการเขียนโปรแกรม โดยสามารถเขียนโปรแกรมได้โดยใช้ภาพแทนคำสั่ง มีส่วนติดต่อผู้ใช้เป็นภาพกราฟิกที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การเขียนโปรแกรมได้ง่าย และในปัจจุบันมีผู้พัฒนาโปรแกรมที่ชื่อว่า

Scratch ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การเขียนโปรแกรมได้ง่าย งานวิจัยนี้ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 ที่มีพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ จำนวน 130 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 96 คนและกลุ่มควบคุม 34 คน โดยกลุ่มทดลองจะให้เรียนเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยสื่อการสอนที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Adobe Flash ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย แบบวัดการคิดอย่างมีเหตุผลจะใช้แบบวัด SPM ของ Raven แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจะใช้ของ Chan Hsiu-Mei และ Wu Wu-Tien และใช้แบบสอบถามเพื่อวัดทัศนคติที่มีต่อโปรแกรม Scratch การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นการให้ความรู้พื้นฐาน การใช้งานคำสั่งของโปรแกรม Scratch เบื้องต้น (2) ขั้นการแก้ปัญหาโดยผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดจากระบบส่งเสริมศักยภาพผู้เรียน และนำไปสู่การแก้ปัญหาในงานที่ได้รับมอบหมาย (3) ขั้นการประเมินผล ผู้เรียนจะทำการส่งผลงานไปยังระบบ และมีการประเมินผลจากเพื่อน ๆ ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาจะประกอบด้วย (1)การเข้าใจปัญหา (2) การวิเคราะห์ปัญหา (3) การหาวิธีการแก้ปัญหา และการเขียนโปรแกรม (4) พิสูจน์วิธีแก้ปัญหาโดยการทดสอบโปรแกรม (5) แก้ไขและปรับแต่งโปรแกรม ผลการทดลองพบว่าการใช้โปรแกรม Scratch ที่ส่งผลต่อความคิดเชิงเหตุผลนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในด้านของทักษะการแก้ปัญหานั้น ผลปรากฏว่าทักษะการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้สามารถช่วยส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาได้ และสำหรับการสำรวจทัศนคติของนักเรียนพบว่านักเรียนมีทัศนคติในด้านบวกในการเรียนด้วยโปรแกรม Scratch

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักควรมีขั้นตอนที่เหมาะสม โดยเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาให้กับผู้เรียน และในระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นควรมีการช่วยเหลือผู้เรียนด้วยการสร้างศักยภาพให้กับผู้เรียน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายการเรียนรู้ได้สำเร็จ ปัญหาที่ใช้ในการเรียนควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกความเป็นจริง จึงจะสามารถช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดี

2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างศักยภาพ

ศศิวรรณ และปราวีณยา (2553) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีข้อดี คือ ผู้เรียนจะได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจ พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยได้ออกแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ โดยพัฒนากระบวนการเรียนที่มีกิจกรรมการเรียนรวม 6 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นตั้งสมมุติฐาน

โดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน ขั้นที่ 4 ขั้นค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 5 ขั้นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการ และขั้นที่ 6 ขั้นสรุปและประเมินผล โดยมีการพัฒนาให้มีเหมาะสมแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ (1)การสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (2) การสร้างศักยภาพแบบคงที่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เครื่องมือที่ใช้ คือ (1) แผนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่แบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ แบบที่มีการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบที่มีการสร้างศักยภาพแบบคงที่ (2) เว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ เว็บที่มีการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และเว็บที่มีการสร้างศักยภาพแบบคงที่ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน (4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t−test) ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการสร้างศักยภาพที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการสร้างศักยภาพที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการสร้างศักยภาพในภาพรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความคิดเห็นต่อการใช้ห้องสนทนาซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งในการติดต่อสื่อสาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อประโยชน์ของการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนซึ่งจัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนประโยชน์ของการสร้างศักยภาพแบบคงที่ซึ่งได้จัดเตรียมไว้ให้บนเว็บ นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ เอกสารความรู้เพิ่มเติม และคำถามชวนคิดอยู่ในระดับมากทุกด้าน

ฤทัยรัตน์ (2546) ได้ศึกษาผลของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบช่วยเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงนักศึกษาพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุดรธานี จำนวน 59 คน ที่เรียนวิชาสุขภาพจิตและการพยาบาลจิตเวช 1 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองได้ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 6 ขั้น ได้แก่ การตรวจสอบความความสามารถในการทำงาน การกำหนดเป้าหมายการเรียนและมอบหมายภาระงานการวางแผนการทำงานและประเมินคุณภาพของงาน การสนับสนุนการปฏิบัติงานประเมินความเข้าใจ และให้ข้อมูลป้อนกลับ การฝึกปฏิบัติการใช้ความรู้ และการปฏิบัติงานในสถานการณ์ใหม่อย่างอิสระ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสรุปอ้างอิง ทักษะการสังเคราะห์ และทักษะการประเมินของกลุ่มทดลอง หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองคะแนนเฉลี่ยทักษะการวิเคราะห์ และทักษะการสรุปอ้างอิงของกลุ่มควบคุมก่อน และ

หลังการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่คะแนนเฉลี่ยทักษะการสังเคราะห์และทักษะการประเมินของกลุ่มควบคุมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และคะแนนเฉลี่ยทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการสังเคราะห์ และทักษะการประเมินหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

กมล (2547) ได้ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างเสริมความสามารถด้านทักษะการเขียนภาษาไทยของผู้เรียนระดับปริญญาตรีโดยใช้แนวคิดทฤษฎีไตรอาร์ชิกและวิธีการแบบสแกฟโฟลด์ กลุ่มตัวอย่าง คือผู้เรียนระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพณิชย์การพระนคร จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหลักการคือ การช่วยเหลือสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยการวางแผนความคิดอย่างเป็นระบบและชัดเจน มีขั้นตอนการเรียนมี 6 ขั้น ได้แก่ (1) สร้างความน่าสนใจและให้เสรีในการฝึก (2) ใช้ประสบการณ์และปรับบริบทในการเรียนรู้ (3) สร้างความชัดเจนทางความคิด (4) ตรวจสอบทบทวนความคิด (5) ลงมือปฏิบัติงานตามผังโครงร่างความคิด (6) ตรวจประเมินผลงานเพื่อการปรับปรุง การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน มีทั้งระหว่างและภายหลังการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน และผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ส่งเสริมการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบและพัฒนาความสามารถด้านทักษะการเขียนความเรียงภาษาไทยอันเป็นผลจากการที่ผู้เรียนได้สร้างแผนผังโครงร่างความคิดก่อนลงมือเขียน ได้มีปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกันและช่วยเหลือการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

รัชนี (2548) ได้ทำการศึกษาผลของสแคฟโฟล์ดดิงในสื่อการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองที่มีต่องานเขียนของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม ผลการวิจัยพบว่าว่า ความช่วยเหลือชนิดต่าง ๆ มีผลในทางบวกต่อการเขียนของผู้เรียนทั้งด้านกระบวนการของการเขียนและผลงานการเขียน สำหรับผลในด้านบวกต่อกระบวนการของการเขียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนสามารถทำขั้นตอนการเขียนทั้งห้าขั้นได้ และคุณภาพของการทำขั้นตอนการเขียนของผู้เรียนค่อย ๆ ปรับปรุงดีขึ้นในการทำ ครั้งต่อ ๆ มา แม้ว่า ระดับของความช่วยเหลือจะลดลงก็ตาม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความช่วยเหลือชนิดต่าง ๆ อาจช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงความสามารถในการเขียนได้ ในแง่ของความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อความช่วยเหลือชนิดต่าง ๆ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ทุกชนิดของความช่วยเหลือได้รับการยอมรับจากผู้เรียนว่ามีประโยชน์ต่อการเรียนของพวกเขา

สมยศ (2548)ได้ทำการศึกษา ผลของการใช้สแคฟโฟล์ดดิงของกิบบอนส์ในการสอนอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 62 คน โรงเรียนบ้านสงเปลือยดงสามสิบ อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้สแคฟโฟล์ดดิงของกิบบอนส์ มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านภาษาอังกฤษ

เพื่อความเข้าใจสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนอ่านภาษาอังกฤษเพื่อ ความเข้าใจแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยการใช้สแคฟโฟล์ดดิงของกิบบอนส์มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอนในระดับเห็นด้วย โดยมีค่าเฉลี่ย 4.48

Hallenbeck (1997) ศึกษาการใช้การสอนกลยุทธ์ในการเขียนร่วมกับการสนทนาแบบร่วมแรงร่วมใจ ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนที่มีต่อความคิดเกี่ยวกับการเขียนของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 4 คน ที่ได้รับการเรียนการสอนกลยุทธ์การเขียนร่วมกับการสนทนากับผู้สอน โดยผู้สอนจะแสดงบทบาทการคิดของนักเขียนที่มีทักษะ และโดย การช่วยเหลือการใช้กลยุทธ์การเขียนของผู้เรียน เป็นการศึกษาในระยะยาวหนึ่งปีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการบันทึกเทปเสียง การวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผู้เรียนพึงพอใจกับรูปแบบการอภิปรายรายงานเขียนโดยผู้สอน เพื่อที่จะกำกับงานเขียนของตนเอง และช่วยเหลือการพัฒนางานเขียนของผู้อื่น การวิเคราะห์ข้อมูลยังพบว่า ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาการคิดเกี่ยวกับ การเขียนของผู้เรียน ผู้สอนจะช่วยเสริมศักยภาพโดยการสาธิต การคิดดัง ๆ บอกถึงปัญหาที่เคยเกิดขึ้นให้ผู้เรียนทราบก่อน และผู้สอนต้องมีบทบาทในกาสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ร่วมแรงร่วมใจกันในกลุ่ม

King, Staffieri and Adelgais (1998) ได้ศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์แบบเพื่อนช่วยเหลือกันเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการศึกษาปฏิสัมพันธ์การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนอยู่ใน 3 ลักษณะ คือ (1) การใช้การอธิบายอย่างเดียว (2) การใช้คำถามแบบสืบสอบร่วมกับการให้คำอธิบายและ (3) การใช้คำถามแบบสืบสอบอย่างต่อเนื่องร่วมกับการใช้คำอธิบาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และให้นักเรียนจับกับเป็นคู่ ๆ นักเรียนจะสลับกันเป็นผู้สอน และผู้เรียนทำการศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ลักษณะที่ 2 และ 3 ได้รับการฝึกการใช้คำถามเพื่อถามความเข้าใจและคำถามกระตุ้นการคิด นอกจากนั้น ในกลุ่ม 3 ได้รับการฝึกเพิ่มเติมในการใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะได้รับบทบาททั้งเป็นผู้สอนและผู้เรียน เมื่อนักเรียนทำหน้าที่เป็นผู้สอนนักเรียนจะถามคำถามที่กระตุ้นการคิดกับเพื่อน และเมื่อนักเรียนแสดงบทบาทเป็นผู้เรียน นักเรียนจะทำหน้าที่เป็นผู้อธิบายสาระที่ได้เรียนมาให้เพื่อนฟัง ผลการศึกษาพบว่าปฏิสัมพันธ์แบบเพื่อนในแบบที่ (3) คือ การใช้คำถามแบบสืบสอบอย่างต่อเนื่องร่วมกับ การใช้คำอธิบาย ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ทั้งในระหว่างปฏิสัมพันธ์การสอน และจากผลการทำแบบทดสอบได้ดีที่สุดซึ่งจากงานวิจัยนี้ พบว่า การมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะเพื่อนช่วยเพื่อนจะส่งเสริมการคิดและการเรียนรู้ได้ถึงแม้ว่าผู้เรียนจะมีอายุและความสามารถเท่า ๆ กัน แต่ผู้เรียนก็สามารถส่งเสริมการคิดขั้นสูงและการเรียนรู้ต่อกันได้ โดยที่ผู้สอนจะเป็นผู้ฝึกหรือเตรียมการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ใน การใช้คำถามที่กระตุ้นการคิดและการทำความเข้าใจ ก่อนที่ผู้เรียนจะปฏิสัมพันธ์กันเองในกลุ่ม

Shih et al. (2010) ได้นำเสนอเทคนิคการประยุกต์ใช้การสร้างศักยภาพในการเรียนการสอนแบบเคลื่อนที่หรือ m-Learning โดยได้ออกแบบการสร้างศักยภาพที่สามารถปรับเปลี่ยนให้

ตรงกับบริบทของผู้เรียน (Context) ซึ่งบริบทของผู้เรียนประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน เช่น เพศ อายุ ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ซึ่งจะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้เพื่อเป็นการตัดสินใจในการสร้างศักยภาพ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างศักยภาพ สรุปได้ว่า การสร้างศักยภาพเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ ซึ่งอาจจะเป็นการสร้างศักยภาพแบบคงที่ และการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ การสร้างศักยภาพสามารถนำไปใช้ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้น ในการออกแบบการสร้างศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพนั้น จะต้องมีการส่งการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมไปช่วยเหลือผู้เรียนตามบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นการส่งการสร้างศักยภาพไปให้ผู้เรียนจะต้องพิจารณาจากความสามารถของผู้เรียน การสร้างศักยภาพนั้นสามารถนำไปใช้ร่วมกับการล่วงรู้บริบทได้ โดยใช้การรับรู้บริบทเป็นข้อมูลการส่งการเสริมศักยภาพได้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปการเรียนรู้แบบภควันตภาพที่มีการสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน และส่งเสริมการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

3.2 ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

3.3 ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

3.4 ระยะที่ 4 ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

3.5 ระยะที่ 5 การรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

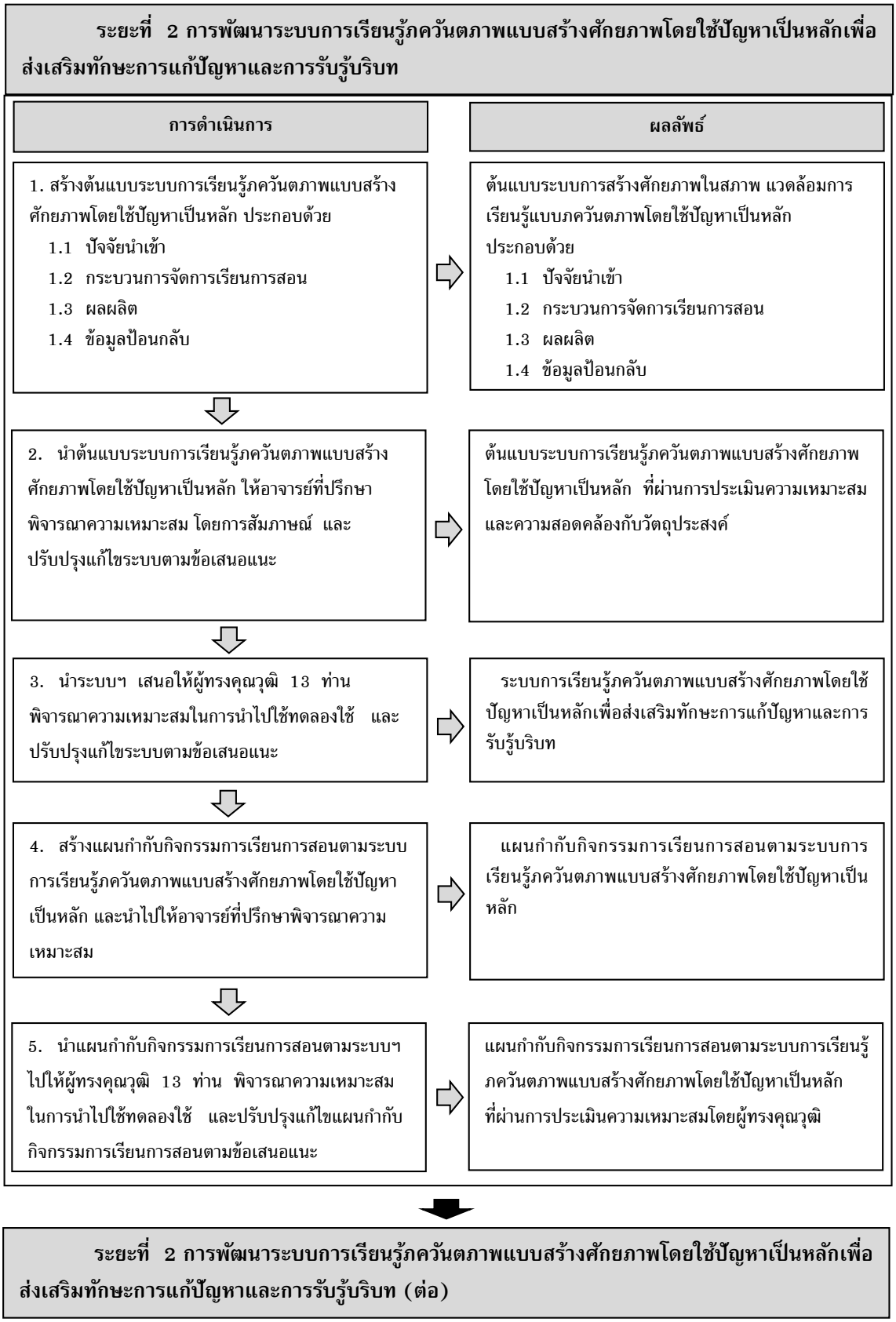
โดยแสดงเป็นขั้นตอนการวิจัยทั้ง 5 ระยะ ดังแสดงในภาพที่ 3-1 ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

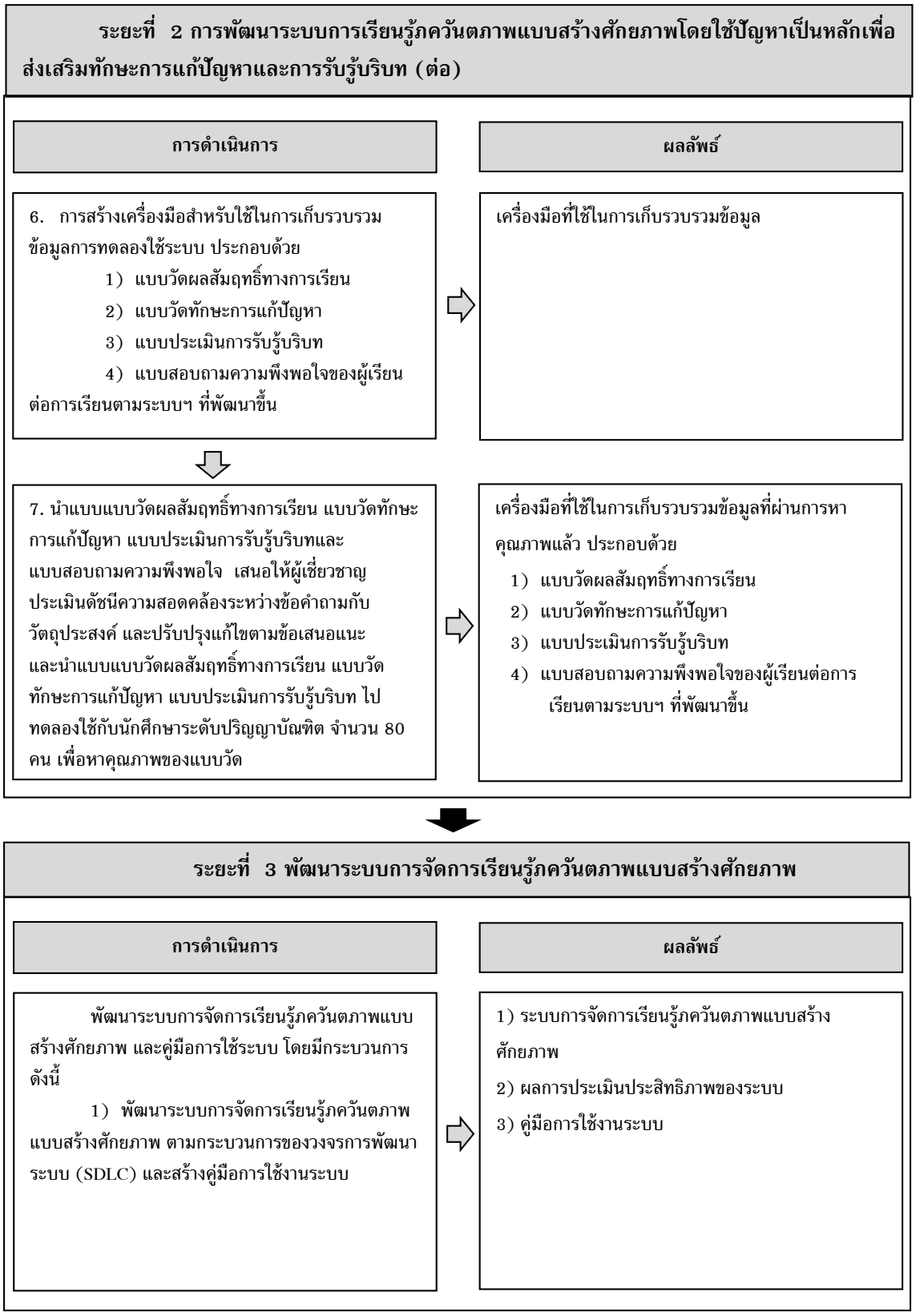
การดำเนินการ	ผลลัพธ์
การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบฯ มีรายละเอียดดังนี้ 1. การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน 1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ 1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อใช้เป็นข้อมูลฐานในกำหนดองค์ประกอบของระบบ ฯ 1.4 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างศักยภาพ 1.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา และการวัดทักษะการแก้ปัญหา 1.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้บริบท 2 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน 2.1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนจากอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา 2.2 ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	**กรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาระบบฯ ประกอบด้วย** 1. องค์ประกอบของระบบการสอน ประกอบด้วย (1) ปัจจัยนาเข้า (2) กระบวนการเรียนการสอน (3) ผลผลิต และ (4) ข้อมูลป้อนกลับ 2. หลักการของระบบการสอน ประกอบด้วย (1) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (2) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (3) การสร้างศักยภาพ (4)ทักษะการแก้ปัญหา และ (5)การรับรู้บริบท 3. กระบวนการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ (1) แจ้งเตือนปัญหา (2) ทำความเข้าใจและระบุปัญหา (3) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (5) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (6) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และ (7) สรุปผลการเรียนรู้ 4. การสร้างศักยภาพประกอบด้วย (1) ด้านความคิดรวบยอด (2) ด้านการคิด (3) ด้านกระบวนการ และ (4) ด้านกลยุทธ์ 5. องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ประกอบด้วย (1) อุปกรณ์เคลื่อนที่ (2) การสื่อสารแบบไร้สาย (3) ระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ และ (4) การตรวจจับบริบท 6. ทักษะการแก้ปัญหา ประกอบด้วย (1) การระบุปัญหา (2) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา 7. การรับรู้บริบท ประกอบด้วย (1)บริบทคุณลักษณะบุคคล (2) บริบทกิจกรรม (3) บริบทเวลา และ (4) บริบทตำแหน่ง

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก


ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
การดำเนินการ
ผลลัพธ์
1. สร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย
1.1 ปัจจัยนำเข้า
1.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน
1.3 ผลผลิต
1.4 ข้อมูลป้อนกลับ
ต้นแบบระบบการสร้างศักยภาพในสภาพ แวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย
1.1 ปัจจัยนำเข้า
1.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน
1.3 ผลผลิต
1.4 ข้อมูลป้อนกลับ
2. นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม โดยการสัมภาษณ์ และปรับปรุงแก้ไขระบบตามข้อเสนอแนะ
ต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3. นำระบบฯ เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 13 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขระบบตามข้อเสนอแนะ
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
4. สร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม
แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
5. นำแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 13 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้ทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะ
แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท (ต่อ)

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)


ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท (ต่อ)
การดำเนินการ
ผลลัพธ์
6. การสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองใช้ระบบ ประกอบด้วย
1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
3) แบบประเมินการรับรู้บริบท
4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
7. นำแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบประเมินการรับรู้บริบทและแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบประเมินการรับรู้บริบท ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผ่านการหาคุณภาพแล้ว ประกอบด้วย
1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
3) แบบประเมินการรับรู้บริบท
4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น
ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
การดำเนินการ
ผลลัพธ์
พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ และคู่มือการใช้ระบบ โดยมีกระบวนการดังนี้
1) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) และสร้างคู่มือการใช้งานระบบ
1) ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ
3) คู่มือการใช้งานระบบ

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)

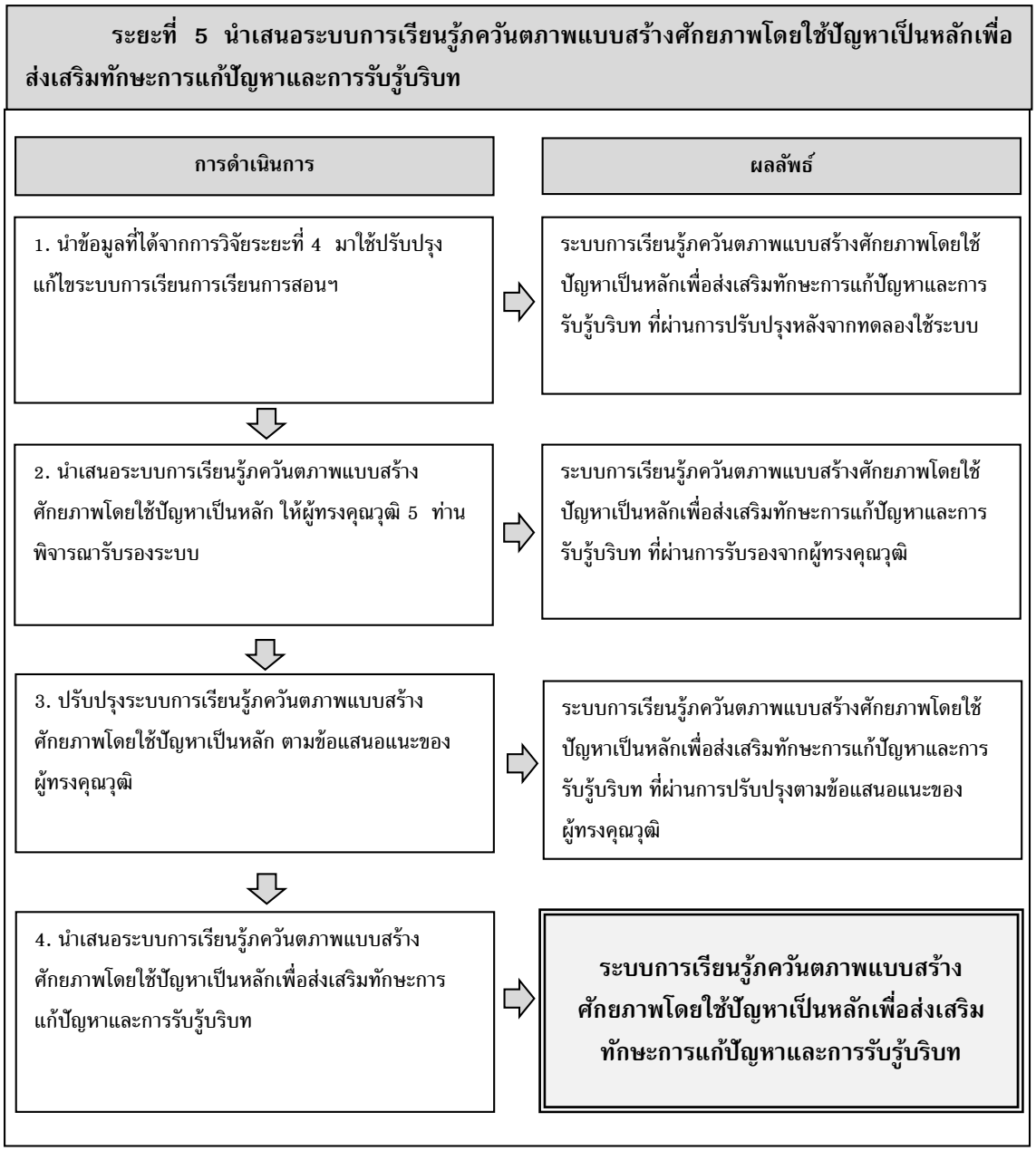
ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ(ต่อ)

การดำเนินการ	ผลลัพธ์
2) ประเมินคุณภาพและทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยแบ่งเป็น 2.1) การทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาระบบ 2.2) การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing) แบ่งเป็น (1) การประเมินคุณภาพของระบบ โดยนำเสนอระบบต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน (2) การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (3) การทดสอบการใช้ระบบกับผู้ใช้งาน เป็นการทดสอแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และการทดสอบภาคสนาม	

ระยะที่ 4 ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การดำเนินการ	ผลลัพธ์
ศึกษาผลการใช้ระบบ โดยทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 37 คน 1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 3. ดำเนินการทดลองด้วยตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น เป็นเวลา 8 สัปดาห์ 4. สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น 5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 6. สรุปผลการทดลองใช้ระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น	ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก 1. สรุปผลคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น 2. สรุปผลคะแนนการวัดทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น 3. สรุปผลการประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น 4. สรุปผลการประเมินการรับรู้บริบทสำหรับผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)


ระยะที่ 5 นำเสนอระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
การดำเนินการ
ผลลัพธ์
1. นำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 4 มาใช้ปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการเรียนการสอนฯ
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่ผ่านการปรับปรุงหลังจากทดลองใช้ระบบ
2. นำเสนอระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน พิจารณารับรองระบบ
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ
3. ปรับปรุงระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ตามข้อแสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อแสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ
4. นำเสนอระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ภาพที่ 3-1 (ต่อ)

3.1 ระยะที่ 1 ศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ในระยะที่ 1 ของการวิจัยเป็นการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ เอกสาร ข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท และทำการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยมีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1.1 การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.1.1.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ดำเนินการโดยศึกษาและวิเคราะห์หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ของนักออกแบบระบบการเรียนการสอน คือ Popham and Eva (1970) Gerlach and Ely (1971) และ ทิศนา (2555) โดยนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน โดยได้เป็นองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน 4 องค์ประกอบคือ

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

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการ(Process) หมายถึง ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอน

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิต (Output) คือ ผลที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่เกิดจากขั้นตอนการเรียนการสอนตามระบบ

องค์ประกอบที่ 4 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลว่าสิ่งที่ดำเนินการเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.1.1.2 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

3.1.1.2.1 ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ และนำมาทำการวิเคราะห์สาระสำคัญเพื่อให้ได้แนวคิดในการพัฒนาระบบ

ตารางที่ 3-1 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ภควันตภาพ

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการเรียนรู้ภควันตภาพ
Yahya, Ahmad and Jalil (2010) ได้ให้ความหมายของ การเรียนรู้ภควันตภาพคือ กระบวนทัศน์ของการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมของ Ubiquitous Computing ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ถูกต้องในสถานที่และเวลาที่เหมาะสมและถูกวิธี และได้นำเสนอลักษณะเฉพาะของ การเรียนรู้ภควันตภาพไว้ ดังนี้ 1) การคงสภาพของข้อมูล (Permanency) หมายถึงข้อมูลต่าง ๆ ในการเรียนรู้จะต้องคงอยู่จนกว่าผู้ใช้จะลบออก 2) ความสามารถในการเข้าถึงได้ทุกเมื่อ (Accessibility) หมายถึงผู้เรียนต้องสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา 3) ความพร้อมของการเรียกข้อมูล (Immediacy) ข้อมูลจะต้องมีความพร้อมสำหรับการเรียกใช้ได้อย่างทันทีทันใด 4) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ และผู้สอนผ่านทางอุปกรณ์ไร้สาย 5) การตระหนักถึงบริบทของผู้เรียน (Context-Awareness) หมายถึงการรับทราบถึงสถานะของผู้เรียนและรู้ถึงความต้องการของผู้เรียน ซึ่งทั้งหมดนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาโดยให้ความสำคัญกับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน	คุณลักษณะของการเรียนรู้ภควันตภาพ คือ 1. การคงสภาพของข้อมูล (Permanency) 2. ความสามารถในการเข้าถึงได้ทุกเมื่อ (Accessibility) 3. ความพร้อมของการเรียกข้อมูล (Immediacy) 4. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) 5. การตระหนักถึงบริบทของผู้เรียน (Context-Awareness)

3.1.1.2.2 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

ตารางที่ 3-2 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ
สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE) เป็นการกำหนดสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้อยู่ทุกหนทุกแห่ง การศึกษาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวนักเรียน โดยองค์ประกอบของ ULE มีดังนี้ Jones and Jo (2004) 1) Microprocessors หน่วยประมวลผล พร้อมหน่วยความจำ ที่ฝังตัวอยู่ในทุก ๆ วัตถุ และอุปกรณ์ ซึ่งจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุ เมื่อนักเรียนจะเริ่มทำการเรียนจะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและเริ่มทำการถ่ายทอดข้อมูลไปยัง PDA ของนักเรียน 2) ULE Server Mod ULE ประกอบด้วย เครื่องแม่ข่ายให้บริการ ทำหน้าที่บริหารจัดการเครือข่ายหน่วยวิเคราะห์การเรียน ทำหน้าที่วิเคราะห์การตอบสนองของผู้เรียนเพื่อให้สามารถส่งข้อมูลต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการ และ ฐานข้อมูล จัดเก็บข้อมูลของ วัตถุ และ อุปกรณ์ ของผู้ใช้ 3) Wireless Technology เป็นเทคโนโลยีสื่อสารแบบไร้สาย ประกอบด้วย Bluetooth ซึ่งมีระบบสัญญาณที่มีประสิทธิภาพต่ำ และ WiFi ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าสามารถส่งข้อมูลแบบไร้สายได้ไกลและรวดเร็วกว่า 4) Sensors เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ที่นักเรียนอยู่ในขณะนั้น ได้แก่การตรวจจับความเคลื่อนไหว ตรวจสอบแสง และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสง	การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพในการวิจัยนี้ ออกแบบตามแนวคิดของ Jones and Jo (2004) โดยมีองค์ประกอบดังนี้ 1) Microprocessors ใช้คอมพิวเตอร์แทบเล็ตหรือสมาร์ทโฟน ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ประมวลผล เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับระบบ 2) ULE Server Mod ULE ใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ สำหรับเก็บเนื้อหาบทเรียน และข้อมูลนักเรียน 3) Wireless Technology ใช้ระบบการสื่อสารไร้สายแบบ WiFi ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ในบริเวณที่มีการให้บริการ WiFi 4) Sensors ใช้โปรแกรมของระบบทำหน้าที่ตรวจจับบริบทของผู้เรียน โดยทำการตรวจจับจากข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน จากข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือ จากบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.1.1.3 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ได้แก่ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีวัดและประเมินผลการเรียน

วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Woods (1994) Schmidt and Moust (2000) Ku and Chan (2010) และ Duch (1996) โดยนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ได้ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Woods (1994)	Duch (1996)	Schmidt and Moust (2000)	Ku and Chang (2010)	สรุป
1. ทำความกระจ่างกับถ้อยคำ แนวคิด และคำศัพท์ต่าง ๆ	1. นำเสนอด้วยปัญหา	1. ชี้แจงถ้อยคำและความคิดรวบยอดที่ไม่รู้ในปัญหา	1. เชื่อมโยงกับปัญหา	1. การแจ้งเตือนปัญหา
2. ระบุประเด็นปัญหา	2. สร้างประเด็นการเรียนระหว่างอภิปรายกลุ่ม	2. กำหนดปัญหา	2. วิเคราะห์ปัญหา	2. ทำความเข้าใจและกำหนดประเด็นปัญหา
3. วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน	3. จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียน	3. วิเคราะห์ปัญหาระดมสมอง	3. วางแผนการแก้ปัญหา	3. สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน
4. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน		4. วิพากษ์ข้ออธิบายที่เสนอมา		
5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้		5. กำหนดหัวข้อในการเรียนรู้	4. ค้นหาข้อมูลและสารสนเทศ	4. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
6. ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล		6. เติมช่องว่างของความรู้ด้วยสิ่งที่ตนเองศึกษามา	5. การประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา	5. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

Woods (1994)	Duch (1996)	Schmidt and Moust (2000)	Ku and Chang (2010)	สรุป
7. สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา		7. แบ่งปันความรู้กับสมาชิกภายในกลุ่ม	6. วิเคราะห์และสังเคราะห์	6. สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้
8. สรุปการเรียนรู้หลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหา	4. สรุปความรู้ที่ได้		7. การประเมินผลและการสะท้อนความคิด	7. สรุปผลการเรียนรู้

จากตารางที่ 3-3 วิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญจากแนวคิดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สรุปขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ออกเป็น 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การแจ้งเตือนปัญหา
2. ทำความเข้าใจและกำหนดประเด็นปัญหา
3. สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน
4. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
5. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม
6. สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้
7. สรุปผลการเรียนรู้

3.1.1.4 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างศักยภาพ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบวิธีการสร้างศักยภาพ ในกระบวนการเรียนการสอน

ตารางที่ 3-4 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการสร้างศักยภาพ

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการสร้างศักยภาพ
Wood, Bruner and Ross (1976) กล่าวว่า การสร้างศักยภาพทางการเรียน คือ กระบวนการที่ทำให้ผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาดำเนินงาน หรือบรรลุตามเป้าหมายที่อยู่เหนือความพยายามของเด็กที่จะทำได้ด้วยตนเอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือสนับสนุนการช่วยเหลือเป็นการควบคุมองค์ประกอบต่าง ๆ ของงานโดยผู้สอน หรือผู้ใหญ่ ที่ในครั้งแรกงาน	การสร้างศักยภาพที่สามารถช่วยเหลือผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของบริบทของผู้เรียน โดยการให้การสร้างศักยภาพหรือการถอดการสร้างศักยภาพ จะตรงกับความต้องการของผู้เรียนที่ทำการเรียนรู้ในขณะนั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ประกอบด้วย

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการสร้างศักยภาพ
เหล่านั้นอยู่เหนือความสามารถของผู้เรียนที่จะกระทำได้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่ทำให้ผู้เรียนใส่ใจและทำองค์ประกอบต่าง ๆ ของงานเหล่านั้นให้สำเร็จ ซึ่งองค์ประกอบของงานเหล่านั้นต้องอยู่ในช่วงหรือขอบเขตที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ระบบของการสร้างศักยภาพ (Hannafin, Land and Oliver, 1999) 1. การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) 2. การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) 3. การสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) 4. การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)	1. การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) 2. การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) 3. การสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) 4. การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)
การสร้างศักยภาพตามบริบทของผู้เรียน การสร้างศักยภาพที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทของผู้เรียน ซึ่งบริบทของผู้เรียนหมายถึง ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เรียนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เช่น เพศ อายุ ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ซึ่งจะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้เพื่อเป็นการตัดสินใจในการสร้างศักยภาพ (Shih et al., 2010)	**การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ** การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพเป็นส่วนสำคัญของระบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะทำหน้าที่ตรวจจับบริบททางการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย 1)การตรวจจับบริบทคุณลักษณะบุคคล 2)การตรวจจับบริบทกิจกรรม 3)การตรวจจับบริบทเวลา 4)การตรวจจับบริบทตำแหน่ง ซึ่งการตรวจจับบริบทนั้นจะเป็นข้อมูลให้ระบบตัดสินใจส่งการสร้างศักยภาพไปให้กับผู้เรียนได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด

3.1.1.5 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินทักษะการแก้ปัญหา

ตารางที่ 3-5 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา
ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดในการรวบรวม วิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง	ทักษะการแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้กรอบแนวคิดของ Weir (1974) ซึ่งประกอบด้วย 1. ทักษะการระบุปัญหา 2. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา
เพื่อเสนอแนวทางขจัดอุปสรรคหรือสภาพที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป โดยแบ่งทักษะย่อยออกเป็น 4 ทักษะคือ (Weir, 1974) 1. ทักษะการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ 2. ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไป ได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์ 3. ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถคิดและเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 4. ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา หมายถึง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้นั้นได้	3. ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4. ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

3.1.1.6 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินทักษะการแก้ปัญหา

ตารางที่ 3-6 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการประเมินทักษะการแก้ปัญหา

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการประเมินทักษะการแก้ปัญหา
แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบ ข้อคำถามแบบเลือกตอบ จะเป็นข้อคำถามที่นิยมใช้กันมากในการสร้างแบบทดสอบเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพราะข้อคำถาม แบบเลือกตอบมีจุดเด่นอยู่หลายประการที่สำคัญได้แก่ (1) ถามได้เป็นจำนวนมากข้อจึงมีความครอบคลุมเนื้อหาได้อย่างกว้างขวาง (2) ตรวจง่ายและมีความเป็นปรนัย ใช้เวลาตรวจน้อย (3) ใช้ได้กับการประเมินที่มีผู้เข้ารับการสอบวัดเป็นจำนวนมาก (4) สามารถคัดเลือกข้อคำถามที่วิเคราะห์แล้วมีคุณภาพดีเก็บเอาไว้ใช้ได้อีกในโอกาสต่อไป	การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วถามด้วยข้อคำถามแบบเลือกตอบหลาย ๆ ข้อ เพื่อวัดความสามารถตามประเด็นที่เชื่อว่าเป็นขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหา แบบปรนัย 5 ตัวเลือก เพื่อประเมินทักษะ แก้ปัญหาย่อย 4 ด้าน คือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของการประเมินทักษะการแก้ปัญหา
ลักษณะของแบบทอสอบที่ใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบนั้น แต่เดิมจะใช้ข้อคำถามเดี่ยวที่แยกถามความรู้ความคิดเป็นส่วน ๆ โดยเลือกใช้ข้อคำถามในกลุ่มนำไปใช้ แต่ก็อาจมีข้อคำถามในลักษณะการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าด้วย เพราะมีความเชื่อว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาจะใช้ความสามารถทางสมองทั้ง 4 ประการ (Mcguire and Babbott, 1967) Quellmalz (1985) ได้ให้ข้อสังเกตว่าการใช้ข้อคำถามวัดความรู้แยกเป็นส่วน ๆ ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ดังนั้นในปัจจุบันการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบได้ปรับเปลี่ยนมาใช้แบบทดสอบแบบกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแล้วถามด้วยข้อคำถามแบบเลือกตอบหลาย ๆ ข้อ เพื่อวัดความสามารถตามประเด็นที่เชื่อว่าเป็นขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหา	

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในการนำมาใช้กับระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนระดับเบื้องต้น และความต้องการของระบบที่ต้องการให้มีผลป้องกลับในทันที ใจการวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบหลายตัวเลือก ในการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

3.1.1.7 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้บริบท เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินการรับรู้บริบท

ตารางที่ 3-7 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการประเมินการรับรู้บริบท

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทักษะการรับรู้บริบท
การรับรู้บริบท (Abowd et al., 1999) หมายถึง การที่ระบบสามารถรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ระบบและสามารถตอบสนองต่อบริบทต่าง ๆ เหล่านั้นได้ถูกต้องและเหมาะสม ได้อย่างอัตโนมัติ	ทักษะการแก้ปัญหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้กรอบแนวคิดของ Abowd et al. (1999) ซึ่งประกอบด้วย 1. การรับรู้คุณลักษณะบุคคล (Identity)

ตารางที่ 3-7 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของทักษะการรับรู้บริบท
ระบบสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้ตรงตามบริบทของผู้เรียน เช่น สามารถส่งเนื้อหาบทเรียนและการสร้างศักยภาพที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียนในบริบทต่าง ๆ ประกอบด้วย (1)การรับรู้ลักษณะเฉพาะตัว (Identity) (2) การรับรู้กิจกรรม (Activity) (3) การรับรู้เวลา (Time) และ (4) การรับรู้ตำแหน่ง (Location)	2. การรับรู้กิจกรรม (Activity) 3. การรับรู้เวลา (Time) 4. การรับรู้ตำแหน่ง (Location)

3.1.2 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ดังนี้

3.1.2.1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน โดยการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยสัมภาษณ์และสอบถามคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนแบบ u-Learning การสร้างศักยภาพ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 15 คน จาก 8 มหาวิทยาลัย ทั้งมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักและคุณลักษณะของผู้เรียนในเรื่องของความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลผ่านเว็บ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

3.1.2.2 ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจำนวน 15 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ การใช้อินเทอร์เน็ต และสิ่งที่นักศึกษาต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 1

เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

2. อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 15 ท่าน จาก 8 มหาวิทยาลัยซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นผู้มีประสบการณ์สอนในสถาบันอุดมศึกษาไม่น้อยกว่า 3 ปี

3. นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 15 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ประกอบด้วย 3 เครื่องมือดังนี้

1. แบบบันทึกการลงรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบฯ

2. แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา

3. แบบสัมภาษณ์ความสามารถนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คุณสมบัติของผู้เรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาร่างแบบบันทึกรายการเชิงสังเคราะห์ และแบบสัมภาษณ์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. นำแบบบันทึกรายการเชิงสังเคราะห์ และแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 มีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การค้นหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น หนังสือ บทความวิจัย บทความวิชาการ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ สื่อสิ่งพิมพ์ และ สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1

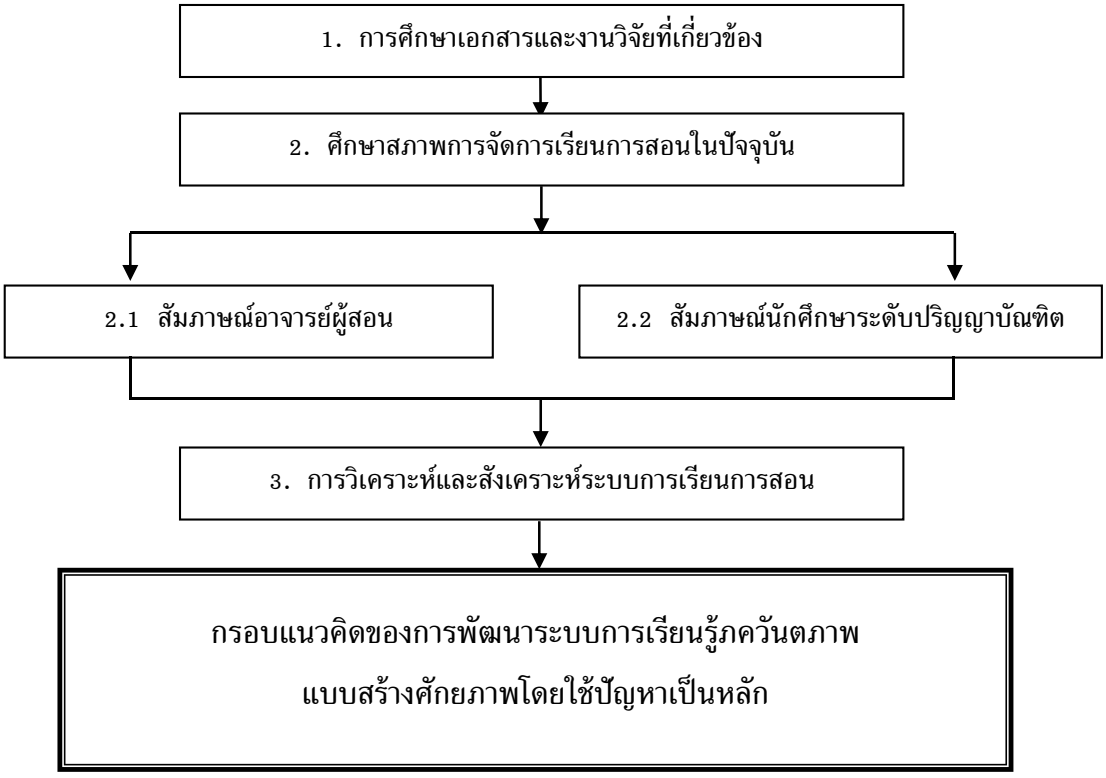
การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. สังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในลักษณะของการวิเคราะห์เอกสาร

2. สรุปผลการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษาและนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. การวิเคราะห์และสังเคราะห์ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

วิธีการวิจัยในระยะที่ 1 เขียนเป็นแผนภาพโดยสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนากรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

3.2 ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ในระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ขึ้นจากกรอบแนวคิดของการวิจัย ที่ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 สร้างระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างระบบการเรียนการสอนตามแนวคิดที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 โดยใช้องค์ประกอบ แนวคิด และหลักการ ที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 มาใช้เป็นกรอบ แนวคิดในการ

พัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยเน้นองค์ประกอบ กระบวนการขั้นตอนที่มีความเป็นระบบ (System Approach) และแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ตาม ADDIE Model ซึ่งเป็นระบบที่มีความเหมาะสมต่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Tekinarslan, Gürer and Agca, 2008) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปกำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบสำหรับสร้างระบบและกระบวนการเรียนการสอน

2. ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบกลยุทธการเรียนการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ การออกแบบเครื่องมือต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบภควันตภาพ

3. ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นการพัฒนาระบบการเรียนการสอนและเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) เป็นการนำระบบการเรียนการสอนแบบภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นนั้นไปใช้ในการเรียนการสอนจริง

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลว่าการเรียนการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

โดยในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

3.2.1.1.1 การวิเคราะห์ผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียนตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น คือนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายและเป็นวัยที่พัฒนาการของความสามารถทางสมองตามทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget อยู่ในขั้นที่สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้อย่างดี มีการคิดอย่างสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้หลาย ๆ ทาง สามารถคิดสร้างทฤษฎีและตรวจสอบแบบวิทยาศาสตร์ได้ การคิดไม่ยึดติดอยู่กับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเท่านั้น เป็นการคิดที่อยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐานหรือสถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง จึงเป็นวัยที่สมควรอย่างยิ่งที่จะได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการใช้อุปกรณ์พกพาได้เป็นอย่างดี และสามารถเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยอุปกรณ์พกพาของตนเองได้ทั้งที่บ้านและที่มหาวิทยาลัย ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ บนอุปกรณ์พกพาได้เป็นอย่างดี เช่น โปรแกรมการส่งอีเมล์ การสนทนาออนไลน์ การใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์

3.2.1.1.2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของระบบฯ

วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทประกอบด้วยวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

2. เพื่อส่งเสริมการรับรู้บริบทของระบบ ดังนี้ (1) การรับรู้ลักษณะเฉพาะตัว (Identity) (2) การรับรู้กิจกรรม (Activity) (3) การรับรู้เวลา (Time) และ (4) การรับรู้ตำแหน่ง (Location)

3.2.1.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

เนื้อหารายวิชาที่มีความเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท คือเนื้อหาที่เป็นภาคทฤษฎีที่มีระดับความยากง่ายที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เนื้อหารายวิชามีความเหมาะสมกับการเรียนรู้บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา และโทรศัพท์มือถือ ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาของรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งสิ้น 8 หน่วยการเรียน ประกอบด้วย โดยใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

3.2.1.1.4 การวิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐาน และเทคโนโลยี

จากผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่าผู้เรียนในระดับปริญญาบัณฑิตส่วนมาก มีอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นของตนเอง โดยสมาร์ทโฟนส่วนใหญ่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สายแบบ WiFi และแบบ 3G ผู้เรียนมีอุปกรณ์เคลื่อนที่หลากหลายยี่ห้อ และมีระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนสนับสนุนการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เนื่องจากสามารถเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ และมีจอแสดงผลที่มีขนาดเพียงพอต่อการเรียนการสอน

ในขณะที่ผู้เรียนอยู่ที่มหาวิทยาลัย ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์พกพาเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (WiFi) ของมหาวิทยาลัยได้ และในขณะที่ผู้เรียนอยู่นอกมหาวิทยาลัยผู้เรียนสามารเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้จากผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือโดยใช้บริการการสื่อสารข้อมูลแบบ 3G และสำหรับขณะที่ผู้เรียนอยู่ที่บ้านผู้เรียนสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้จากอินเทอร์เน็ตไร้สายที่ติดตั้งภายในบ้าน

3.2.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยนำข้อผลที่จากการวิเคราะห์ข้อมูล นำมาออกแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1.2.1 วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน

ก) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

ข) เพื่อส่งเสริมการรับรู้บริบทของระบบ ดังนี้ (1) การรับรู้ลักษณะเฉพาะตัว (Identity) (2) การรับรู้กิจกรรม (Activity) (3) การรับรู้เวลา (Time) และ (4) การรับรู้ตำแหน่ง (Location)

3.2.1.2.2 หลักการของระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย (1) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (2) การสร้างศักยภาพ (3) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (4) ทักษะการแก้ปัญหา และ (5) การรับรู้บริบท

3.2.1.2.3 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) ปัจจัยนำเข้า (Input) (2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Process) (3) ผลผลิต (Output) และ 4) การป้อนกลับ (Feedback) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก) ปัจจัยนำเข้า(Input) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะผู้เรียน และคุณลักษณะผู้สอน และเนื้อหารายวิชา

ข) กระบวนการจัดเรียนการสอน(Process) กระบวนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ (1) ขั้นเตรียมการก่อนการสอน (2) ขั้นการดำเนินการเรียนการสอน และ (3) ขั้นการวัดและประเมินผล

ค) ผลผลิต (Output) ของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ประกอบด้วย

ทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาขึ้น เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ด้านคือ (1)ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

การรับรู้บริบท เป็นการประเมินคุณลักษณะของระบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้ ประกอบด้วย 4 ด้านคือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location)

ง) ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ของระบบการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกองค์ประกอบหนึ่ง เนื่องจากเป็นการนำข้อมูลที่เกิดขึ้นหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท นำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ปรับปรุงการสร้างศักยภาพ บทบาทของผู้เรียน และ บทบาทของผู้สอน ให้มีความเหมาะสมยิ่งในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลป้อนกลับที่เกิดขึ้นหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม

การเรียนการสอนซึ่งสามารถนำข้อมูลป้อนกลับนี้ไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ข้อมูลป้อนกลับประกอบด้วย

คะแนนทักษะการแก้ปัญหา เป็นคะแนนที่เกิดจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ที่ผ่านการเรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ผลการประเมินการลวงรู้บริบท เป็นผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยผู้เรียน ที่ผ่านการเรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบระดับการลวงรู้บริบทของระบบ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต

3.2.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.3.1 พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จากขั้นการออกแบบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ก) พัฒนาต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท นำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียง นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาในด้านการสื่อความหมาย ความครอบคลุมเนื้อหา องค์ประกอบ ขั้นตอน และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนของระบบ

ข) นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนรู้ภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และด้านทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 13 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ได้มาจากการเลือกแบบแบบเจาะจง คือ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี หรือมีผลงานวิจัย ผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาในด้านการสื่อความหมาย ความครอบคลุมเนื้อหา องค์ประกอบ ขั้นตอน และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีการสัมภาษณ์ ซึ่งใช้เกณฑ์พิจารณาความถูกต้อง โดยใช้ความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เทียบกับแนวคิดหลักที่ได้จากการสังเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 1

ค) นำต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปทดลองใช้

3.2.1.3.2 พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ตามขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอน และการทำกิจกรรม ในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ก) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 13 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมที่สร้างขึ้น

ข) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนาของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้

3.2.1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

การทดลองใช้โดยการนำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพของระบบการสอน ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้นไปสร้างเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอน คือ ระบบการจัดการเรียนรู้ ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ และทำการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการเรียนการสอน และประสิทธิภาพของระบบก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ประกอบด้วย และการทดสอบระบบโดยการทดสอบโดยผู้พัฒนา การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ และการทดสอบโดยผู้ใช้งาน ตามลาดับ หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนตามระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น

3.2.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

เป็นการประเมินผลเพื่อรับรองความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) หลังจากการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนประกอบด้วย (1) เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาเบื้องต้น (2) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (3) เครือข่ายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมเพื่อการศึกษา (4) การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (5) อินเทอร์เน็ตและเว็บ

เพื่อการศึกษา (6) m-Learning, u-Learning (7) CMS, LMS เพื่อการศึกษา และ (8) เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่เพื่อการศึกษา โดยออกแบบเป็นแบบวัดแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผ่านระบบคอมพิวเตอร์และทำการประเมินผลผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.2.2.2 ออกแบบแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาและรายวิชาที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

3.2.2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด ประกอบด้วย ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.6 ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงจากผลการทดลองใช้ เพื่อให้ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมกับการนำไปใช้

3.2.2.7 ผลของการหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์มีดังนี้

3.2.2.7.1 ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่ามีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ 67 ข้อจากทั้งหมด 70 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.2.7.2 ผลการหาค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน และนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย โดยจะใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับ 0.20 – 0.80 พบว่าข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 67 ข้อจาก 70 และเลือกนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.2.7.3 ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

จำนวน 80 คน มาวิเคราะห์เพื่อเลือกข้อคำถามที่มีระดับค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 พบว่ามีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ 68 ข้อจาก 70 และเลือกนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.2.7.4 ผลการหาค่าความเชื่อมมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.71 ซึ่งแปลผลความเชื่อมั่นได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นสูงต่อการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

การสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหามีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดทักษะการแก้ปัญหาจากแนวคิดของ Weir (1974) มานพ (2545) สุจิตรา (2550) และ สุปรีย์ (2557) เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิด สร้างนิยามของทักษะการแก้ปัญหา ดังนี้

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง กิจกรรมทางความคิดในการรวบรวม วิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเสนอแนวทางในการขจัดอุปสรรค หรือสภาพที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป โดยในการวิจัยครั้งนี้ ทักษะการแก้ปัญหาสามารถวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยแบ่งขั้นตอนของการวัดทักษะการแก้ปัญหาดังนี้

ตารางที่ 3-8 คุณลักษณะของทักษะการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหา	คุณลักษณะที่ต้องการวัด
1. การระบุปัญหา	ความสามารถในการอธิบายสภาพปัญหาจากข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดได้ว่าอะไรคือปัญหาของสถานการณ์นั้น
2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหาและแยกแยะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา	ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสาเหตุของปัญหาเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา
4. การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	ความสามารถในการวิเคราะห์ตรวจสอบและอธิบายผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหา

3.2.3.2 พัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยสร้างแบบวัดเป็นแบบวัดแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบผ่านระบบคอมพิวเตอร์และมีผลป้อนกลับในทันที โดยข้อคำถามดัดแปลงจาก แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของ มานพ (2545) และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของ สุจิตรา (2550) และผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยลักษณะคำถามเริ่มด้วยการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา แล้วมีคำถามที่เกี่ยวข้องสถานการณ์ปัญหาละ 4 ข้อซึ่งเป็นการถามขั้นตอนของการแก้ปัญหา คือ (1) การระบุปัญหา (2) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหาโดยแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน โดยสร้างไว้ 72 ข้อ เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพและคัดเลือกให้เหลือตามจำนวนที่ต้องการในการวิจัยครั้งนี้คือ 48 ข้อ

3.2.3.3 ออกแบบแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

3.2.3.4 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.3.5 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา การวัดและประเมินผลทางการศึกษา และการวิจัยทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

3.2.3.6 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด ประกอบด้วย ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

3.2.3.7 ปรับปรุงแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาตามผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงจากผลการทดลองใช้ เพื่อให้ได้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่มีคุณภาพเหมาะสำหรับการนำไปใช้

3.2.3.8 ผลของการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหามีดังต่อไปนี้

3.2.3.8.1 ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่ามีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ 72 ข้อจากทั้งหมด 72 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.3.8.2 ผลการหาค่าความยากง่ายของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน และนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย โดยจะใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในระดับ 0.20 – 0.80 โดยแบ่งเป็น 12 สถานการณ์

สถานการณ์ละ 4 ข้อ พบว่าข้อคำถามผ่านเกณฑ์ทั้งหมดทุกสถานการณ์ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกสถานการณ์ที่มีระดับความยากง่ายปานกลางเพื่อใช้ในการประเมินทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 12 สถานการณ์ 48 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.3.8.3 ผลการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยการนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน มาวิเคราะห์เพื่อเลือกข้อคำถามที่มีระดับค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ พบว่าข้อคำถามผ่านเกณฑ์ทั้งหมดทุกสถานการณ์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.3.8.4 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยการนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.68 ซึ่งแปลผลความเชื่อมั่นได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นสูงต่อการนำไปใช้

3.2.4 การสร้างแบบประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

การสร้างแบบประเมินการรับรู้บริบทของระบบฯ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้บริทบจากแนวคิดของ Abowd et al. (1999) เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิด สร้างนิยามของการรับรู้บริบท ดังนี้

การรับรู้บริบท หมายถึง การที่ระบบสามารถรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ระบบและสามารถตอบสนองต่อบริบทต่าง ๆ เหล่านั้นได้ถูกต้องและเหมาะสมอย่างอัตโนมัติ ระบบสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้ตรงตามบริบทของผู้เรียน โดยแบ่งเป็นคุณลักษณะที่ต้องการประเมินดังแสดงในตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 คุณลักษณะของการรับรู้บริบท

บริบท (Context)	คุณลักษณะของบริบท
1. บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)	ความสามารถในการรับรู้ข้อมูลคุณลักษณะบุคคลของระบบ
2. บริบทกิจกรรม (Activity)	ความสามารถในการรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน และสามารถตอบสนองการทำงานต่อกิจกรรมนั้น
3. บริบทเวลา (Time)	ความสามารถในรับรู้ช่วงเวลาที่เหมาะสมและตอบสนองการทำงานได้ตรงตามเวลา
4. บริบทตำแหน่ง (Location)	ความสามารถในรับรู้ตำแหน่งของผู้เรียน

3.2.4.2 นำแบบประเมินการรับรู้บริบทและแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินการรับรู้บริบท ปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.4.3 นำแบบแบบประเมินการรับรู้บริบท ที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ด้านการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

3.2.4.4 ปรับปรุงแบบประเมินการรับรู้บริบทตามผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แบบประเมินการรับรู้บริบทที่มีคุณภาพเหมาะสำหรับการนำไปใช้

3.2.4.5 การหาคุณภาพของแบบประเมินการรับรู้บริบทเป็นการหาคุณภาพโดยใช้วิธีการวัดความความเชื่อมั่น การประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่ามีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ 20 ข้อจากทั้งหมด 20 ข้อ และได้นำไปใช้ในการประเมินการรับรู้บริบทต่อไป (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3.2.5 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

3.2.5.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบฯ เพื่อใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบฯ และสร้างแบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยแบบประเมินเป็นคำถามในระบบของมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.2.5.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบฯ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ ก่อนนำไปใช้จริง

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 2 คือ

เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 แบ่งเป็น 5 กลุ่มตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับ

ประเมินระบบฯ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ด้านการสร้างศักยภาพ ด้านการเรียนรู้แบบภควันตภาพและการรับรู้บริบท ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 13 ท่าน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอน อย่างน้อย 5 ปี มีผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับประเมินระบบฯ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านทักษะการแก้ปัญหา และด้านการสร้างศักยภาพ จำนวน 13 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอน อย่างน้อย 5 ปี มีผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง

3. กลุ่มตัวอย่างสำหรับใช้ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) คือ อาจารย์ผู้สอนที่เคยสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาหรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 5 ท่าน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดโดยทำการหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

4. กลุ่มตัวอย่างสำหรับใช้ในการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการแก้ปัญหา ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 80 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดโดยทำการหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

5. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างประเมินการรับรู้บริบท ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) คือ ผู้เชี่ยวชาญด้าน

การเรียนรู้แบบภควันตภาพ ด้านการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2 ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ประเภท ตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ แบบประเมินระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในระยะที่ 2 ของการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ แบบประเมินแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในระยะที่ 2 ของการวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบวัด ประกอบด้วย 3 เครื่องมือ ดังนี้

แบบประเมินประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

แบบประเมินประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินการรับรู้บริบทของระบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 2 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท เป็นการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของระบบการเรียนการสอนก่อนนำไปทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท เป็นการสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนนำไปทดลอง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบประเมินการรับรู้บริบท หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 2 มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ก่อนนำไปทดลอง โดยค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ทดลองเก็บข้อมูลได้ โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

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

โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของระดับความเหมาะสม การพิจารณาค่าของความเหมาะสมของระบบ จะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
4.00– 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ก่อนนำไปทดลอง โดยค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ทดลองเก็บข้อมูลได้ โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด	มีค่า	5
มีความเหมาะสมระดับมาก	มีค่า	4

มีความเหมาะสมระดับปานกลาง มีค่า 3
มีความเหมาะสมระดับน้อย มีค่า 2
มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด มีค่า 1

โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความเหมาะสม การพิจารณาค่าของความเหมาะสมของระบบ จะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

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. การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบประเมินการรับรู้บริบท 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 ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม
$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ลงมา เป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)

3. การหาค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเป็นพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบได้ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบทั้งหมด (P) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค) ซึ่งวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายโดยพิจารณาแปรค่าความยากง่ายของแบบวัดดังนี้

0.81 – 1.00	หมายถึง	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	หมายถึง	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 – 0.59	หมายถึง	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 – 0.39	หมายถึง	ค่อนข้างยาก (ดี)
0.00 – 0.19	หมายถึง	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ในการวิจัยนี้จะใช้เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่าย โดยเลือกใช้ข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะซึ่งจะมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ซึ่งมีรายละเอียดของเกณฑ์การพิจารณา (พิชิต, 2553)

4. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นการนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปประเมินหาค่าอำนาจจำแนก ด้วยการเรียงระดับลำดับ (Ordinal Scale) จากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำเพื่อแบ่งกลุ่มผู้เรียน โดยใช้สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกดังนี้

$$D = \frac{R_u - R_I}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ

D	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
R_u	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
R_i	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

โดยค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา (D) มีการพิจารณาแปรค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

0.40 – 1.00	คือ	ข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39	คือ	ข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกดี
0.20 – 0.29	คือ	ข้อคำถามนั้นควรปรับปรุงใหม่
-1.00 – 0.19	คือ	ข้อคำถามนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี

ในการวิจัยนี้ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกจะเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต, 2553)

5. การหาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร Kr-20 โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (ยุทธพงษ์, 2543)

$$Kr_{20} = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right)$$

เมื่อ

Kr_{20} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

K คือ จำนวนข้อสอบ

P คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ทำแบบวัดถูกหารด้วยจำนวนของนักเรียนทั้งหมด

Q คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ทำแบบวัดผิด

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบวัด

โดยความแปรปรวนของแบบวัด (S^2) คือ

$$S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบวัด

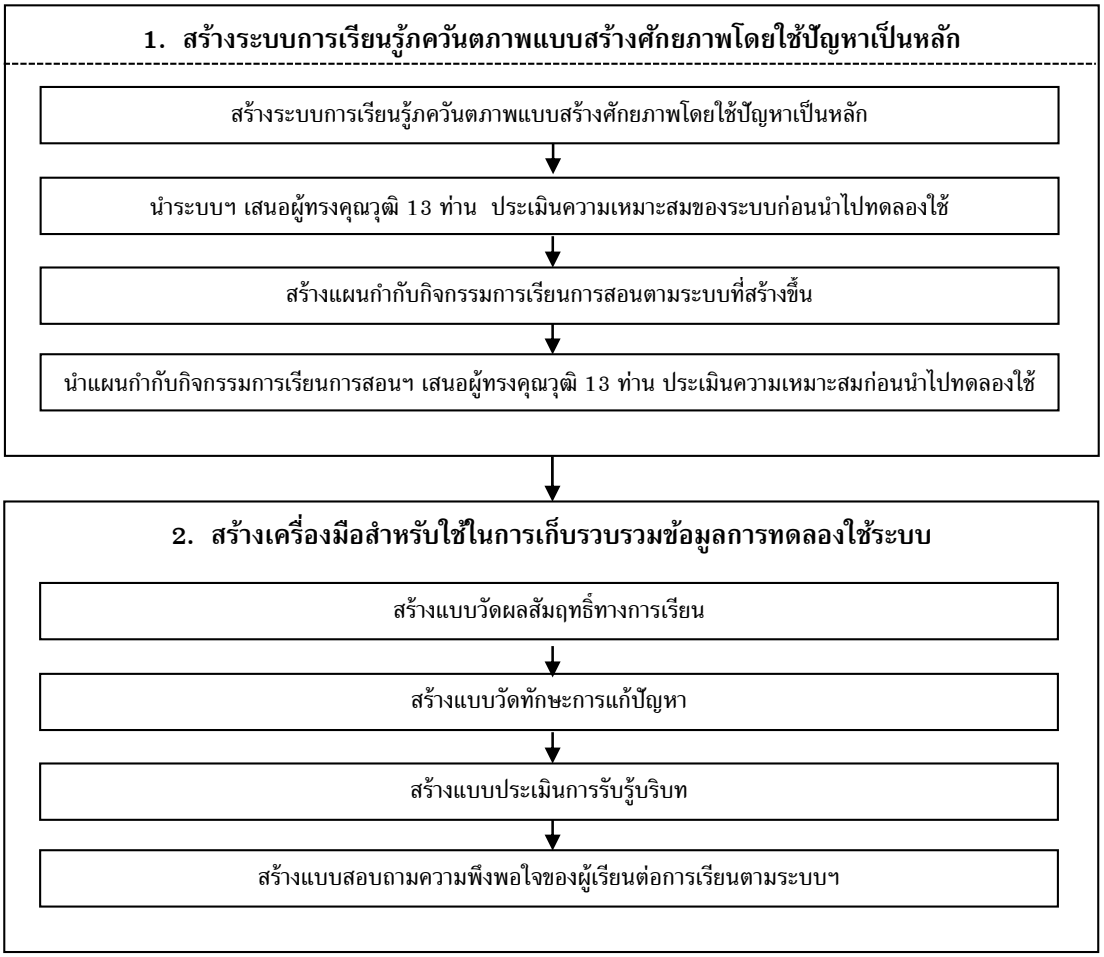
N คือ จำนวนของนักศึกษาที่ทำแบบวัด

X คือ ผลรวมของคะแนนที่นักศึกษาทั้งหมดทำได้ในแต่ละข้อ

โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา (Kr_{20}) มีการพิจารณาแปรค่าความเชื่อมั่นดังนี้

0.00 – 0.20	หมายถึง	ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 – 0.40	หมายถึง	ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 – 0.70	หมายถึง	ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 – 1.00	หมายถึง	ความเชื่อมั่นสูง

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 2 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

3.3 ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

เป็นการพัฒนาเครื่องมือสำหรับใช้ในการทดลองตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทที่พัฒนาขึ้น โดยใช้หลักการออกแบบและพัฒนาตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพได้ โดยในการพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้แบ่งการทำงานออกเป็น 5 ระยะดังนี้

3.3.1 ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis)

ในระยะนี้เป็นการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และทำการรวบรวมข้อมูลสำหรับพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยทำการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร

แนวคิด ข้อมูล ศึกษาระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ระบบการทำงานและฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ ศึกษาโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การสอบถามผู้ใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบการสอนแบบเดิมและความต้องการของผู้ใช้ต่อระบบใหม่ สำรวจสภาพการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ของนักศึกษาเพื่อศึกษาสภาพการใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น ขนาดของหน้าจอ ระบบปฏิบัติการที่ใช้ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

สรุปความต้องการได้ดังนี้

1. ระบบต้องสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาที่หลากประเภท เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และรองรับการทำงานบนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย

2. ระบบต้องสนับสนุนการเรียนแบบกลุ่ม

3. ระบบต้องสามารถแจ้งเตือนข้อมูลต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนและผู้สอนได้

4. ระบบต้องสามารถช่วยเหลือผู้เรียนโดยการส่งการสร้างศักยภาพไปให้ผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ

5. ระบบต้องสนับสนุนการทำงานผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย ทั้งในระบบ WiFi และ 3G

6. ระบบต้องมีเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เช่น เครื่องมือในการค้นหาข้อมูล เครื่องมือในการทำงานร่วมกัน เครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน

7. ผู้เรียนสามารถเรียนและทำกิจกรรมผ่านระบบ และสามารถดูความก้าวหน้าของตนเองได้ตลอดเวลา

8. ระบบต้องมีส่วนโปรแกรมของผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนสามารถเข้ามาบริหารจัดการชั้นเรียนได้ เช่น การจัดกลุ่มผู้เรียน การตั้งเวลาเรียน การตรวจงาน การดูความคืบหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

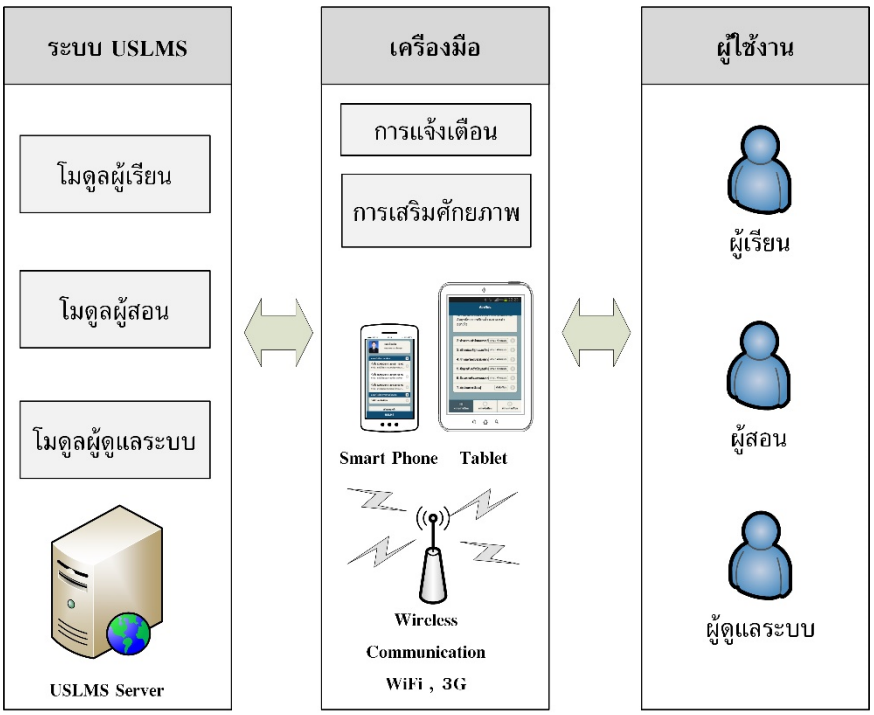
9. ระบบต้องสามารถแสดงตำแหน่งของผู้เรียนและผู้สอนได้

3.3.2 ระยะที่ 2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Design)

ในระยะนี้เป็นการนำข้อมูลที่ไดจากระยะที่ 1 มาทำการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลนำไปออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.3.2.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ

ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ มีสถาปัตยกรรมระบบดังนี้



ภาพที่ 3-4 สถาปัตยกรรมของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ (USLMS)

สถาปัตยกรรมของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักคือ (1) ระบบ USLMS (2) เครื่องมือสำหรับการใช้งานระบบ และ (3) ผู้ใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.2.1.1 ระบบ USLMS เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถรองรับการทำงานในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งสามารถทำงานได้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่หลายประเภท ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนผ่านอุปกรณ์ได้ทุกที่ทุกเวลาโดยใช้การสื่อสารแบบไร้สาย โดยระบบจะมีหน้าที่ในการบริหารจัดการเรียนรู้ จัดการรายวิชา นำเสนอบทเรียน มีเครื่องมือสำหรับช่วยในการเรียนรู้ ต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นโมดูลการทำงานย่อย ๆ 3 โมดูลคือ

ก) โมดูลผู้เรียน

เป็นส่วนของโปรแกรมที่จำทำหน้าที่ติดต่อกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย การแจ้งเตือนผู้เรียนเมื่อถึงเวลาทำกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเข้าไปจัดการปฏิทินเพื่อตั้งเวลาการเรียนได้ เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทำการสนทนาระดมสมองกับสมาชิกกลุ่มผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์ ผู้เรียนตอบคำถามผ่านระบบ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบโดยอัตโนมัติเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมไม่ผ่าน เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถดูสถานการณ์เรียนรู้ของตนเองได้ สามารถดูตำแหน่งของเพื่อนและของผู้สอน ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันด้วยโปรแกรมสร้างเอกสารออนไลน์

ข) โมดูลผู้สอน

โมดูลผู้สอน เป็นส่วนของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้สอนเพื่อให้ผู้สอนสามารถเข้าไปบริหารจัดการรายวิชาของตนเอง ประกอบด้วย การจัดการข้อมูลรายวิชา การจัดการข้อมูลการสร้างศักยภาพ การจัดการกลุ่มผู้เรียน การจัดการปฏิทินกิจกรรมเพื่อตั้งเวลาการเรียนรู้ การประเมินตามสภาพจริงเพื่อให้คะแนน การดูสถานะการเรียนรู้ และการดูตำแหน่งผู้เรียน

ค) โมดูลผู้ดูแลระบบ

โมดูลผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ดูแลระบบเพื่อให้สามารถบริการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ โดยมีหน้าที่ ในการจัดการข้อมูลผู้เรียน จัดการข้อมูลผู้สอน จัดการรายวิชา และจัดการข้อมูลการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้

3.3.2.1.2 เครื่องมือสำหรับการใช้งานระบบ ประกอบด้วย

ก) การแจ้งเตือน ระบบจะทำหน้าที่แจ้งเตือนข้อมูลต่าง ๆ ไปยังผู้เรียน และผู้สอน เช่น ผู้เรียนจะได้รับ การแจ้งเตือนเวลาเรียน แจ้งเตือนคะแนน แจ้งเตือนการสร้างศักยภาพ และผู้สอนจะได้รับ การแจ้งเตือนการส่งงาน แจ้งเตือนการร้องของการสร้างศักยภาพจากระบบ

ข) การส่งการสร้างศักยภาพ ระบบจะคอยตรวจจับบริบทการทำกิจกรรมของผู้เรียน

ค) อุปกรณ์เคลื่อนที่ เป็นอุปกรณ์สำหรับการประมวลผลที่สำคัญ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต

ง) การสื่อสารแบบไร้สาย เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ถูกจำกัดในเรียนสถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไดทุกที่ทุกเวลา

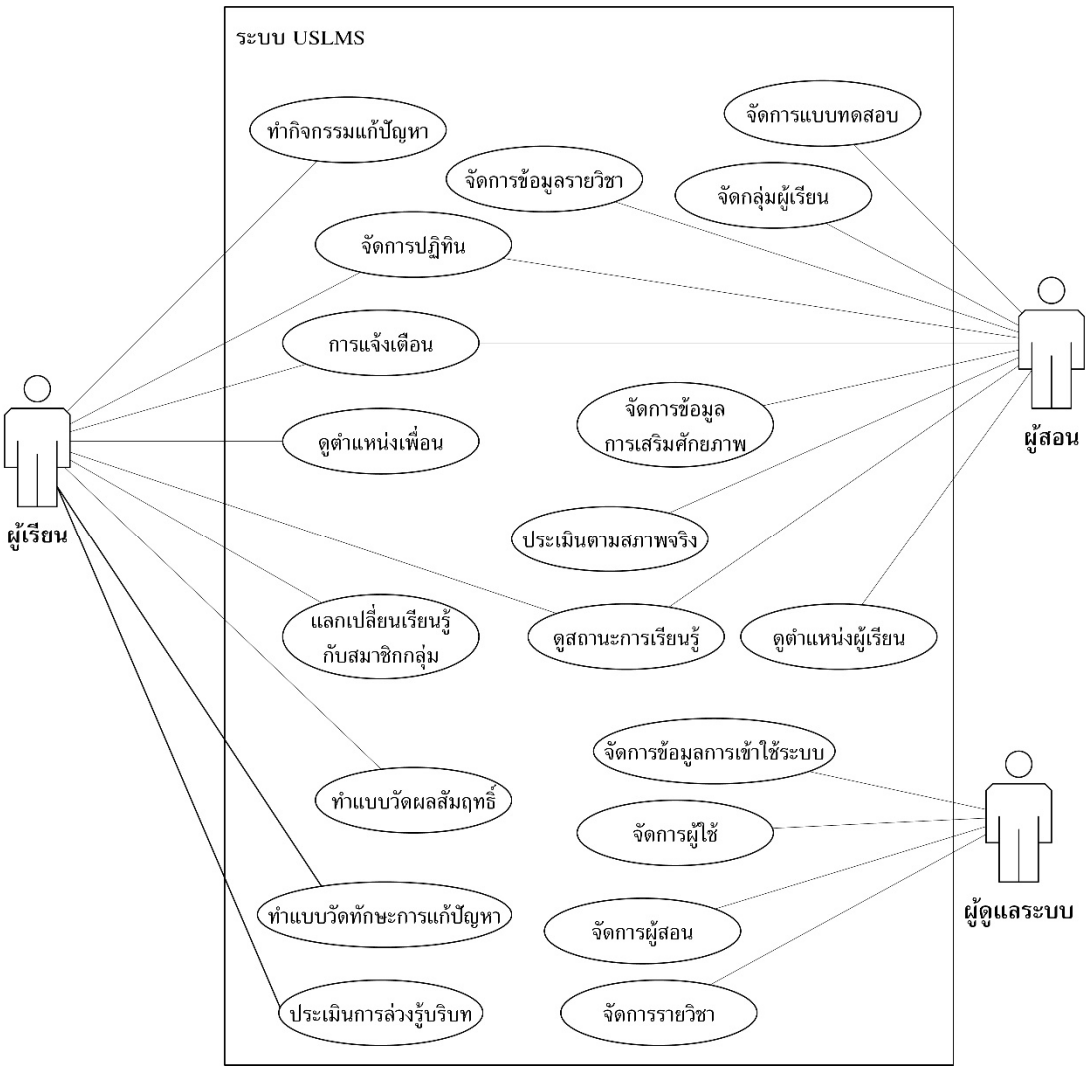
3.3.2.1.3 ผู้ใช้งานระบบประกอบด้วย

ก) ผู้เรียน เป็นผู้เข้ามาทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยสามารถดำเนินการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ของแต่ละคน

ข) ผู้สอน เป็นผู้เข้ามาทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรม

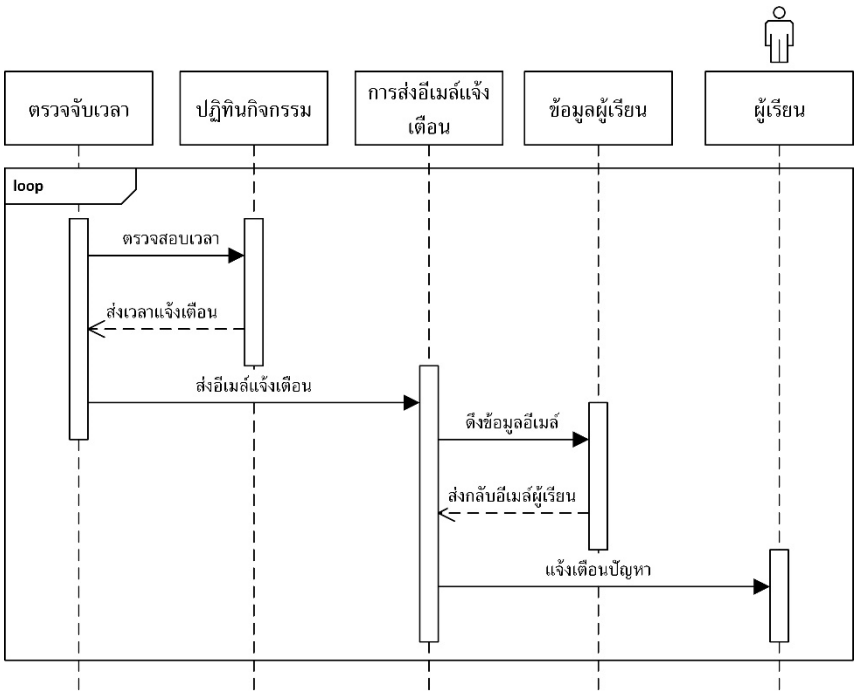
ค) ผู้ดูแลระบบ เป็นผู้ทำหน้าที่จัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ

3.3.2.2 การออกแบบแผนผังแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

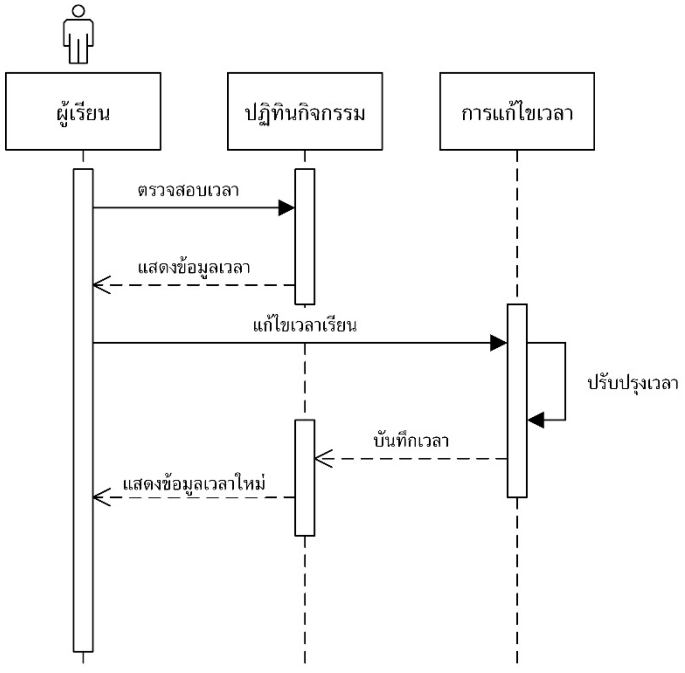


ภาพที่ 3-5 แผนผังแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

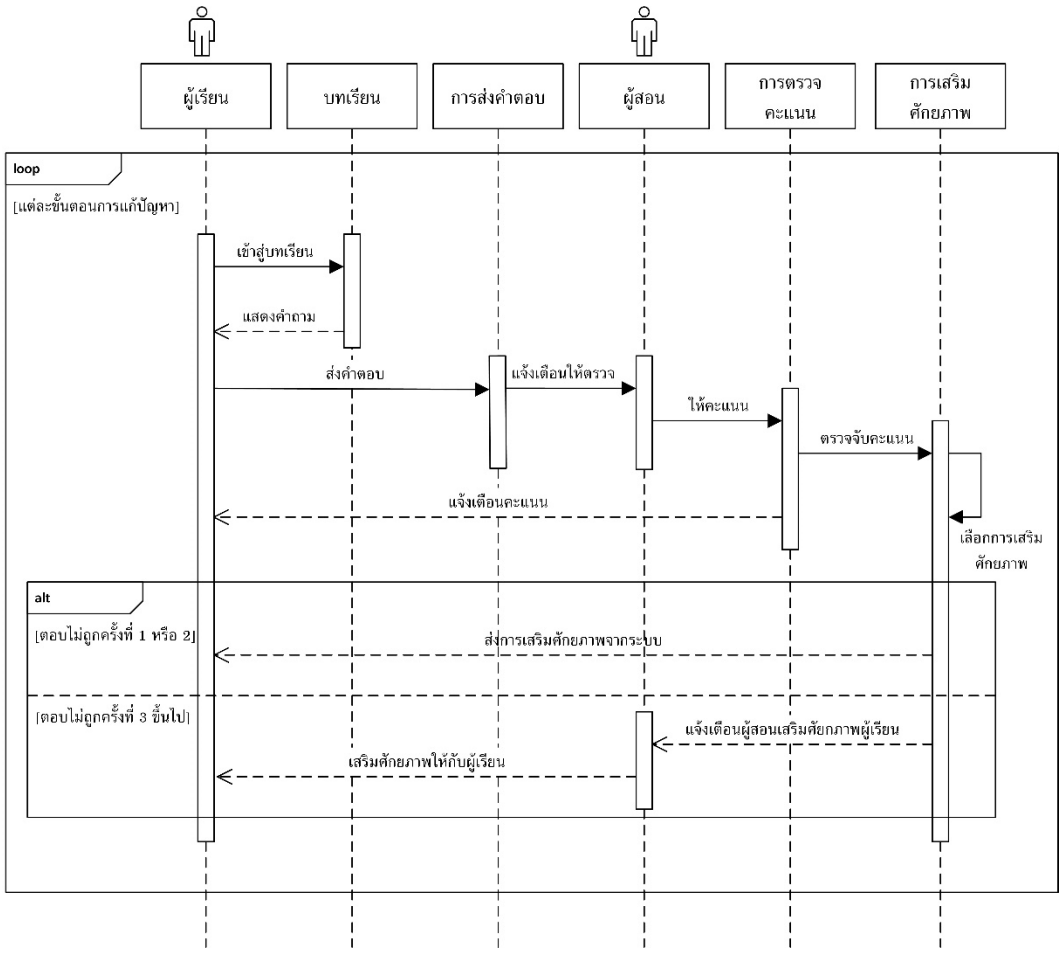
3.3.2.3 การออกแบบแผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram)



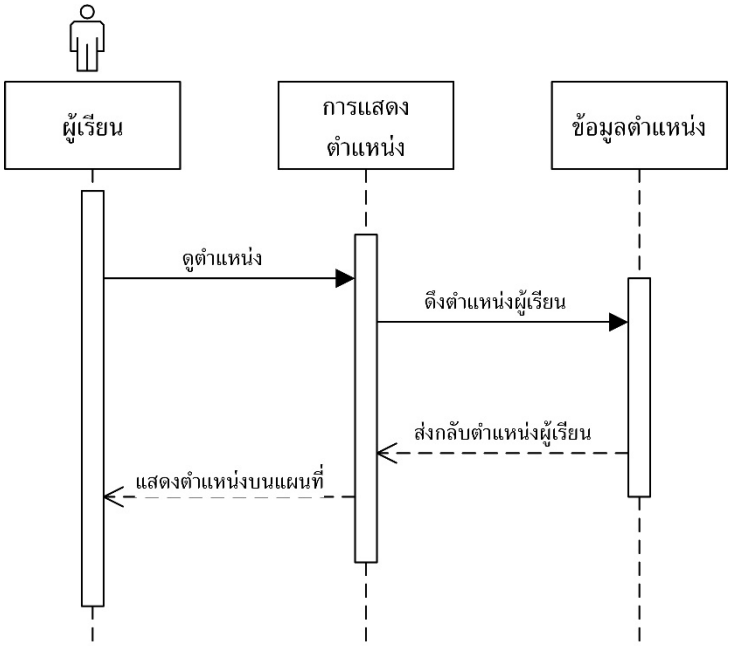
ภาพที่ 3-6 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการแจ้งเตือนปัญหา



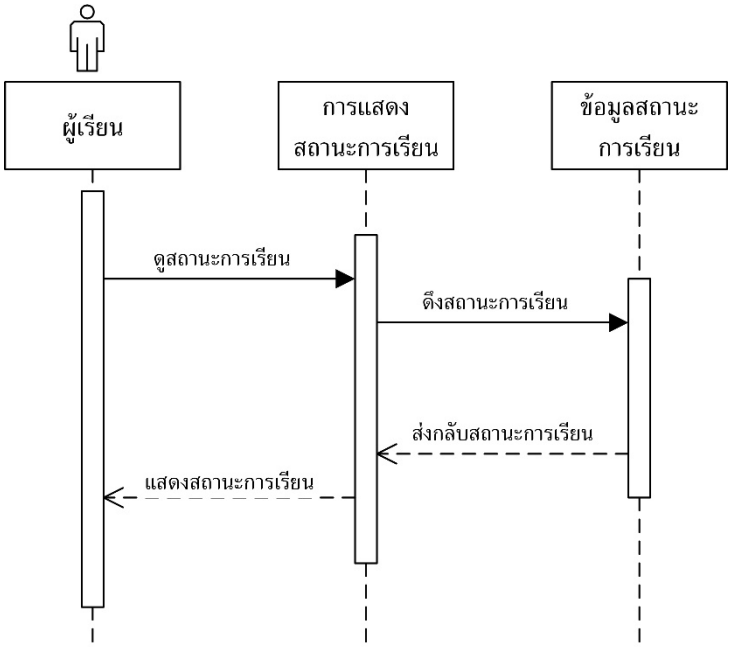
ภาพที่ 3-7 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการจัดการปฏิทินกิจกรรม



ภาพที่ 3-8 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการทำกิจกรรมการแก้ปัญหา

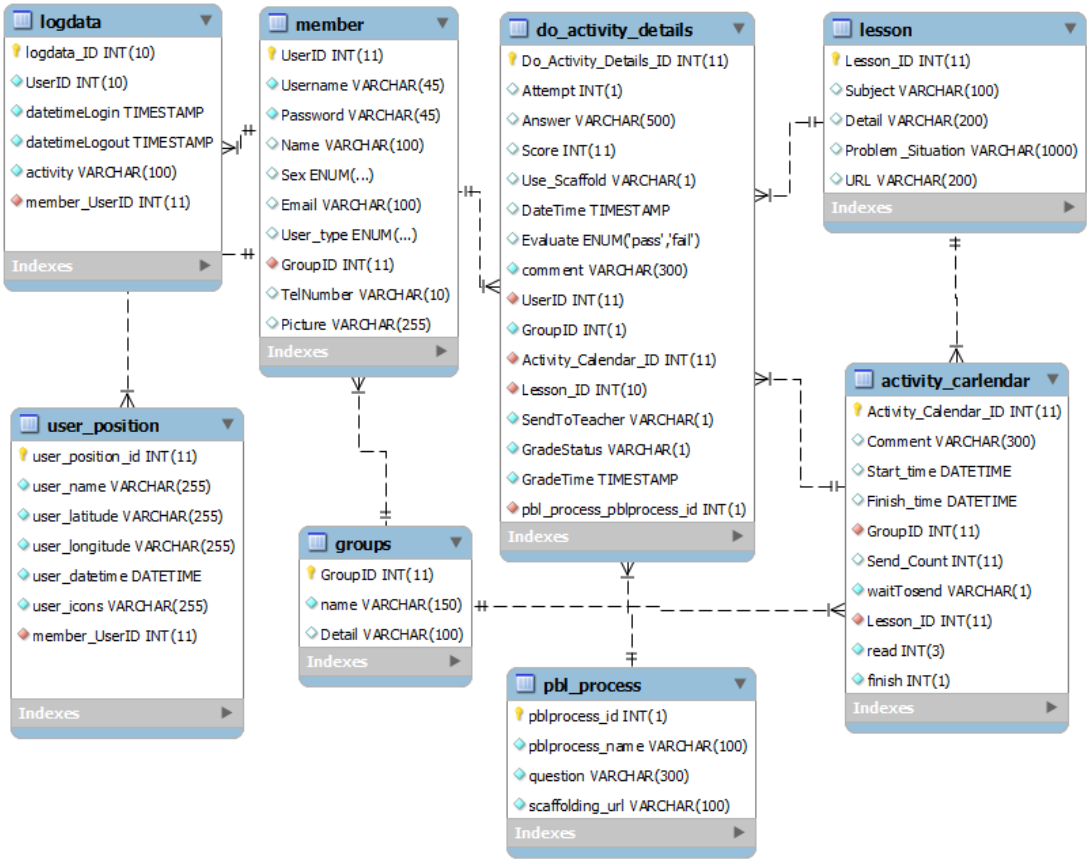


ภาพที่ 3-9 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการแสดงตำแหน่งผู้เรียน



ภาพที่ 3-10 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของการดูสถานะการเรียน

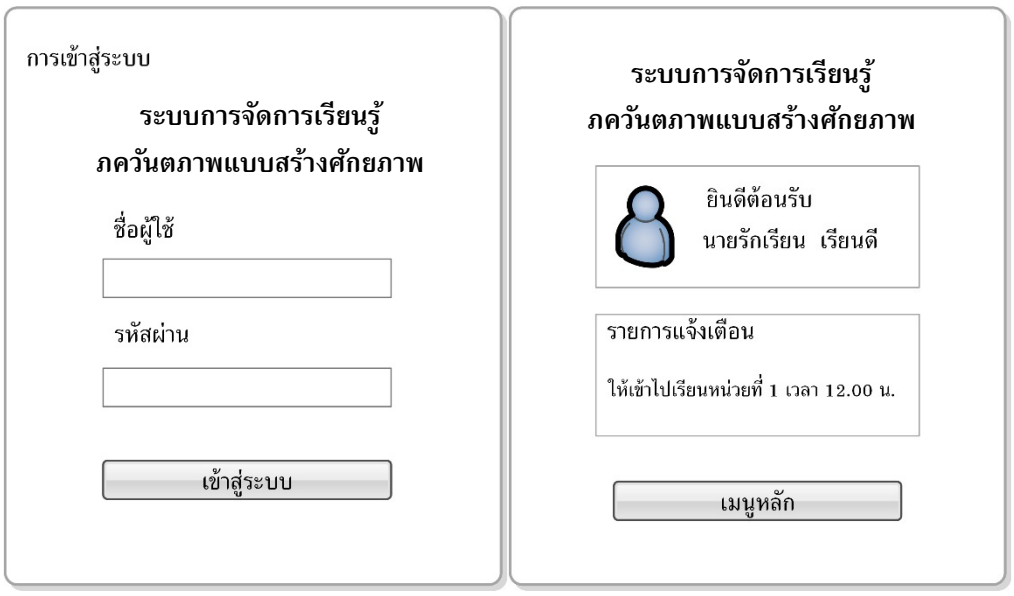
3.3.2.4 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ



ภาพที่ 3-11 แผนภาพฐานข้อมูลของระบบ ฯ (ER-Diagram)

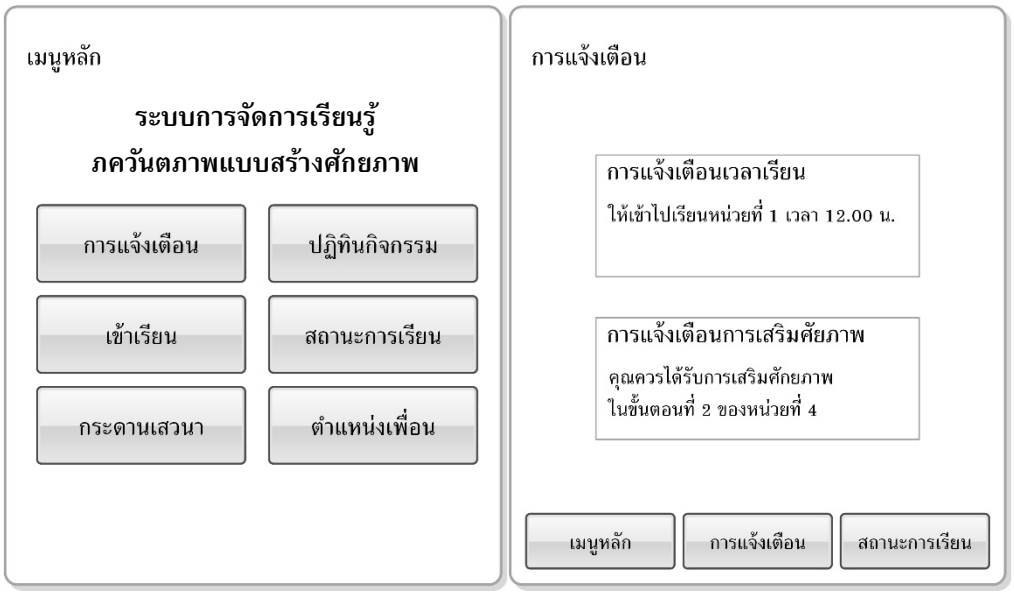
3.3.2.5 การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้ (GUI)

การออกแบบหน้าจอส่วนประสานผู้ใช้ ผู้วิจัยได้ออกแบบหน้าจอที่เหมาะสมกับการแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน ขนาดตัวอักษรและปุ่มกดต่าง ๆ มีขนาดเหมาะสม สามารถใช้งานได้ง่าย โดยได้ออกแบบหน้าจอดังต่อไปนี้



(ก) (ข)

ภาพที่ 3-12 (ก)หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (ข)หน้าจอต้อนรับผู้ใช้



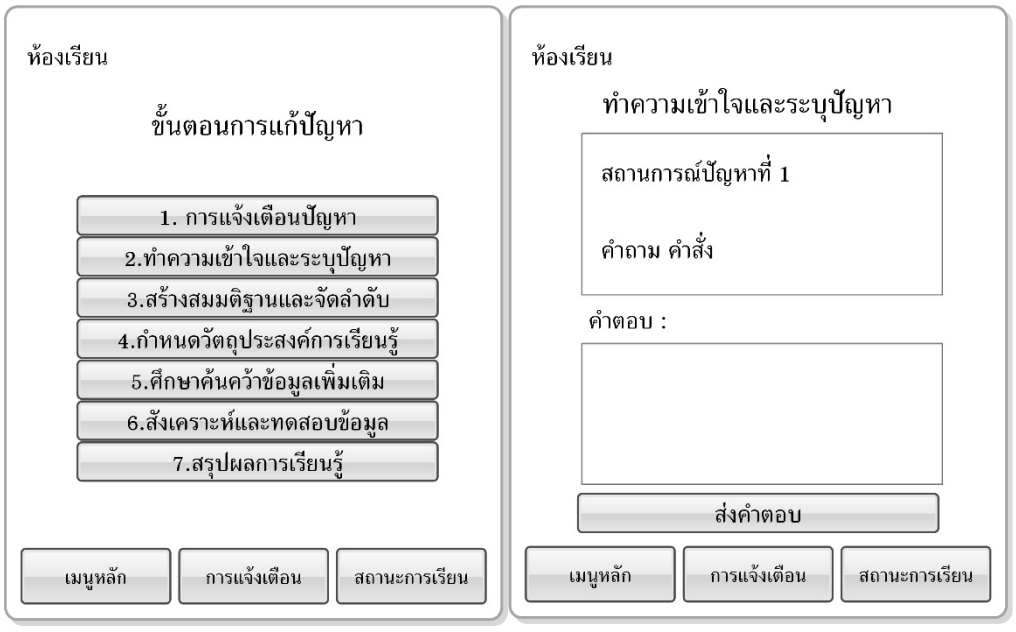
(ก) (ข)

ภาพที่ 3-13 (ก)หน้าจอเมนูหลัก (ข)หน้าจอการแจ้งเตือน



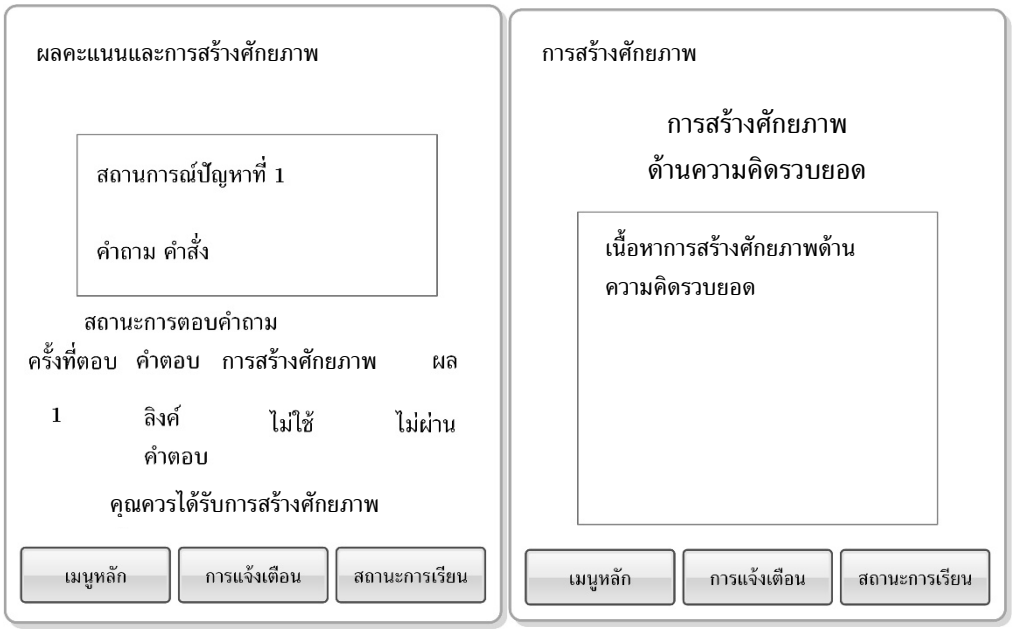
(ก) (ข)

ภาพที่ 3-14 (ก)หน้าจอปฏิทินกิจกรรม (ข)หน้าจอห้องเรียน



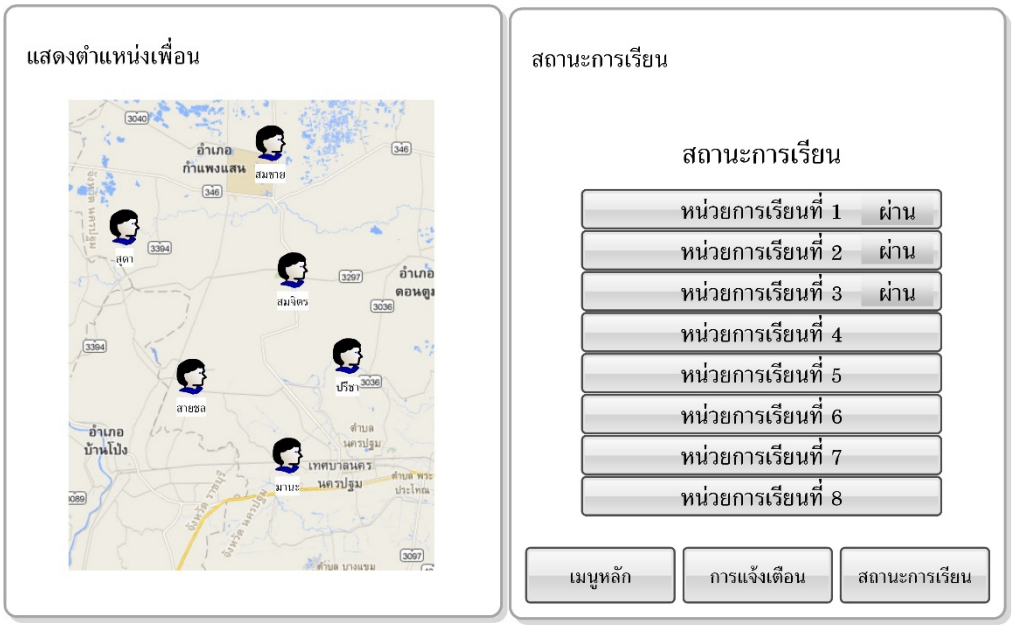
(ก) (ข)

ภาพที่ 3-15 (ก)หน้าจอขั้นตอนการแก้ปัญหา ข)หน้าจอขั้นตอนแก้ปัญหาแต่ละขั้น



(ก) (ข)

ภาพที่ 3-16 (ก)หน้าจอผลคะแนนและแจ้งการสร้างศักยภาพ (ข)หน้าจอการสร้างศักยภาพ



(ก) (ข)

ภาพที่ 3-17 (ก)หน้าจอแสดงตำแหน่งเพื่อน (ข)หน้าจอแสดงสถานะการเรียน

3.3.3 ระยะที่ 3 การพัฒนาระบบ (Development)

3.3.3.1 การสร้างฐานข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างฐานข้อมูลตามการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL เนื่องจากเป็นซอฟต์แวร์ไม่เสียค่าใช้จ่าย และเป็นที่นิยมในการนำมาบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยทำการสร้างตารางฐานข้อมูล ทั้งสิ้น 8 ตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3-10 โครงสร้างตาราง Activity_Carlender

ชื่อตาราง : Activity_Carlender			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลปฏิทินกิจกรรม			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
Activity_Carlender_ID (PK)	ตัวเลข	11	รหัสปฏิทินกิจกรรม
Comment	ตัวอักษร	300	ความคิดเห็นเพิ่มเติม
Start_Time	เวลา	-	เวลาเริ่มต้น
Finish_Time	เวลา	-	เวลาเสร็จสิ้น
Groupid (FK)	ตัวเลข	11	รหัสกลุ่ม
Send_Count	ตัวเลข	11	ส่งจำนวน
Waittosend	ตัวอักษร	1	รอที่จะส่ง
Lesson_ID (FK)	ตัวเลข	11	รหัสบทเรียน
Read	ตัวเลข	3	อ่าน
Finish	ตัวเลข	1	การเสร็จสิ้น

ตารางที่ 3-11 โครงสร้างตาราง Do_Activity_Details

ชื่อตาราง : Do_Activity_Details			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลการแก้ปัญหาของกลุ่ม			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
Do_Activity_Details_ID (PK)	ตัวเลข	11	รหัสการแก้ปัญหาของกลุ่ม
Attempt	ตัวเลข	1	ความพยายามครั้งที่
Answer	ตัวอักษร	500	คำตอบ
Score	ตัวเลข	11	คะแนน

ตารางที่ 3-11 (ต่อ)

ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
Use_Scaffold	ตัวอักษร	1	การใช้การสร้างศักยภาพ
Datetime	วันที่เวลา	-	วันที่และเวลา
Evaluate	ตัวอักษร	-	ประเมิน
Comment	ตัวอักษร	300	แสดงความคิดเห็น
Userid (FK)	ตัวเลข	11	รหัสผู้ใช้งาน
Groupid (FK)	ตัวเลข	1	รหัสกลุ่ม
Activity_Carlender_ID (FK)	ตัวเลข	11	รหัสปฏิทินกิจกรรม
Lesson_ID (FK)	ตัวเลข	10	รหัสบทเรียน
Pblprocess_ID (FK)	ตัวเลข	1	รหัสกระบวนการ
Sendtoteacher	ตัวอักษร	1	การส่งให้ผู้สอน
Gradestatus	ตัวอักษร	1	สถานะการให้คะแนน
Gradetime	วันที่เวลา	-	เวลาที่ให้คะแนน

ตารางที่ 3-12 โครงสร้างตาราง Groups

ชื่อตาราง : Groups			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลกลุ่มผู้เรียน			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
GroupID (PK)	ตัวเลข	11	รหัสกลุ่มผู้เรียน
Name	ตัวอักษร	150	ชื่อ
Detail	ตัวอักษร	100	รายละเอียด

ตารางที่ 3-13 โครงสร้างตาราง Lesson

ชื่อตาราง : Lesson			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลบทเรียน			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
Lesson _ID (PK)	ตัวเลข	11	รหัสบทเรียน
Subject	ตัวอักษร	100	หัวข้อ
Detail	ตัวอักษร	200	รายละเอียด
Problem_Situation	ตัวอักษร	1000	สถานการณ์ปัญหา
URL	ตัวอักษร	200	ที่อยู่ของเนื้อหาบทเรียน

ตารางที่ 3-14 โครงสร้างตาราง Logdata

ชื่อตาราง : Logdata			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลการเข้าสู่ระบบ			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
Logdata _ID (PK)	ตัวเลข	10	รหัสเข้าสู่ระบบ
Userid (FK)	ตัวเลข	10	รหัสผู้ใช้งาน
Datetimelogin	วันที่และเวลา	-	วันที่และเวลาเข้าสู่ระบบ
Datetimelogout	วันที่และเวลา	-	วันที่และเวลาออกจากระบบ
Activity	ตัวอักษร	100	กิจกรรม

ตารางที่ 3-15 โครงสร้างตาราง Member

ชื่อตาราง : Member			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลสมาชิก			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
UserID (PK)	ตัวเลข	11	รหัสผู้ใช้งาน
Username	ตัวอักษร	45	ชื่อผู้ใช้งาน
Password	ตัวอักษร	45	รหัสผ่าน
Name	ตัวอักษร	100	ชื่อ
Sex	ตัวอักษร	-	เพศ
Email	ตัวอักษร	100	อีเมล์
User_Type	ตัวอักษร	-	ชนิดผู้ใช้งาน
GroupID (FK)	ตัวเลข	11	รหัสกลุ่มผู้เรียน
Telnumber	ตัวอักษร	10	หมายเลขโทรศัพท์
Picture	ตัวอักษร	255	รูปภาพ

ตารางที่ 3-16 โครงสร้างตาราง PBL_Process

ชื่อตาราง : PBL_Process			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลขั้นตอนการแก้ปัญหา			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
Pblprocess_ID (PK)	ตัวเลข	1	รหัสขั้นตอน
Pblprocess_Name	ตัวอักษร	100	ชื่อขั้นตอน
Question	ตัวอักษร	300	คำถาม
Scaffolding_URL	ตัวอักษร	100	ที่อยู่ของไฟล์นั่งร้าน

ตารางที่ 3-17 โครงสร้างตาราง User_Position

ชื่อตาราง : User_Position			
รายละเอียดตาราง : เก็บข้อมูลตำแหน่งผู้ใช้งาน			
ชื่อตารางข้อมูล	ประเภท	ขนาด	คำอธิบาย
User_Position _ID (PK)	ตัวเลข	11	รหัสตำแหน่งผู้ใช้งาน
User _ID (FK)	ตัวเลข	11	รหัสผู้ใช้งาน
User_Name	ตัวอักษร	255	ชื่อผู้ใช้งาน
User_Latitude	ตัวอักษร	255	ละติจูดผู้ใช้งาน
User_Longitude	ตัวอักษร	255	ลองจิจูดผู้ใช้งาน
User_Datetime	วันที่และเวลา	-	วันที่และเวลาผู้ใช้งาน
User_Icons	ตัวอักษร	255	รูปผู้ใช้งาน

3.3.3.2 การพัฒนาโปรแกรม

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยพัฒนาโปรแกรมให้อยู่ในระบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราเซอร์ (Web Browser)ได้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และสามารถใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) ได้อีกด้วยการพัฒนาโปรแกรมจะใช้ภาษา HTML PHP และ Java Script เป็นพื้นฐานของการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้ระบบการพัฒนาเว็บด้วย jQuery Mobile ซึ่ง เป็นระบบการพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้บนเว็บบนพื้นฐานของ HTML5 โดยเว็บที่พัฒนาขึ้นด้วย jQuery Mobile จะสามารถตอบสนองการทำงานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เป็นภาษาที่ทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ รองรับการทำงานแบบสัมผัสหน้าจอ เว็บที่สร้างขึ้นจะมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับแต่งระบบเว็บไซต์ได้อย่างหลากหลาย

3.3.3.3 การพัฒนาการตรวจจับบริบท

การพัฒนาส่วนของการตรวจจับบริบทสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ เพื่อให้ระบบการจัดการเรียนรู้สามารถตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน และนำบริบทเหล่านั้นมาใช้ในการส่งการสร้างศักยภาพ การส่งบทเรียน และการแจ้งเตือนต่าง ๆ เป็นต้น โดยการตรวจจับบริบทจะประกอบไปด้วย การตรวจจับบริบทคุณลักษณะบุคคล การตรวจจับบริบทกิจกรรม การตรวจจับบริบทเวลา และการตรวจจับบริบทตำแหน่ง โดยมีรายละเอียดของการพัฒนาการตรวจจับบริบทต่าง ๆ ดังนี้

3.3.3.3.1 การพัฒนาการตรวจจับบริบทคุณลักษณะบุคคล

บริบทคุณลักษณะบุคคล ประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ เช่น ชื่อ นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมล์ รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน เป็นต้น การพัฒนาการตรวจจับบริบทคุณลักษณะบุคคล พัฒนาโดยการสร้างฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลคุณลักษณะบุคคลต่าง ๆ และการเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบผู้ใช้งานโดยการกำหนดสิทธิการเข้าถึง โดยผู้ใช้งานระบบต้องต้องมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ระบบสามารถตรวจสอบการใช้งานและบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานลงบนฐานข้อมูล ระบบจะทำการตรวจสอบการส่งข้อมูลให้กับบุคคลโดยการพิจารณาจากข้อมูลกลุ่มของผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนอยู่กลุ่มใด และจะส่งข้อมูลไปยังอีเมล์ของผู้เรียนโดยเรียกข้อมูลอีเมล์จากฐานข้อมูล

3.3.3.3.2 การพัฒนาการตรวจจับบริบทกิจกรรม

บริบทกิจกรรมในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้กระทำผ่านระบบ เช่น การเริ่มต้นเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ การดำเนินการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การตอบคำถามในแต่ละขั้นตอน การตรวจคำตอบของผู้สอน สำหรับการตรวจจับบริบทสำหรับการส่งการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะคอยตรวจจับข้อมูลคะแนนของผู้เรียน เมื่อคะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดระบบจะส่งการสร้างศักยภาพไปให้ผู้เรียนโดยอัตโนมัติ ระบบจะทำการเก็บสถานการเรียนรู้ต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น ความก้าวหน้าการเรียนในแต่ละสัปดาห์ ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ คะแนนที่ได้รับในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียน

3.3.3.3.3 การพัฒนาการตรวจจับบริบทเวลา

บริบทเวลาเป็นสิ่งสำคัญในการแจ้งเตือนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงตามเวลาที่ผู้สอนกำหนด บริบทเวลานั้นระบบจะทำการตรวจจับโดยการใช้โปรแกรมกระตุ้นการทำงานของระบบโดยอัตโนมัติที่เรียกว่า คอร์นจอบ (Cron Job) ซึ่งสามารถตั้งเวลาให้กระตุ้นการทำงานของโปรแกรมตามช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งในการพัฒนาระบบนี้จะตั้งเวลาให้มีการกระตุ้นการทำงานทุก ๆ 5 นาที เมื่อโปรแกรมถูกกระตุ้นให้ทำงานโปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลเวลาเรียนที่บันทึกไว้ในฐานข้อมูล มาเปรียบเทียบกับเวลาปัจจุบันเพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนกลุ่มใดถึงเวลา

ที่จะต้องเรียน เมื่อพบกลุ่มที่จะต้องเรียนระบบจะทำการส่งอีเมล์การแจ้งเตือนไปยังสมาชิกกลุ่มทุกคนเพื่อให้รับทราบเวลาเรียน และดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

3.3.3.3.4 การพัฒนาการตรวจจับบริบทตำแหน่ง

บริบทตำแหน่งเป็นข้อมูลที่ระบบจะคอยตรวจจับเพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งจะเป็นประโยชน์เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนทราบว่าสมาชิกในกลุ่มของตนกำลังเรียนอยู่ที่ใด ซึ่งถ้าผู้เรียนอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้กัน ผู้เรียนสามารถเดินทางไปเรียนรู้ร่วมกันได้ บริบทตำแหน่งถูกพัฒนาขึ้นจากการตรวจจับตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยเทคโนโลยี GPS (Global Positioning System) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ดาวเทียวในการส่งตำแหน่งละติจูด และลองจิจูดไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน ซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียนจะมีตัวรับสัญญาณ GPS ติดตั้งอยู่ภายใน สำหรับโปรแกรมที่ทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นจะถูกพัฒนาให้สามารถอ่านค่า GPS และแสดงตำแหน่งของผู้เรียน โดยใช้การพัฒนาโปรแกรมด้วย Google Map API ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

3.3.4 ระยะที่ 4 การทดสอบระบบ (Testing)

สำหรับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ ซึ่งได้ทำการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบโดยใช้เทคนิคการทดสอบระบบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบมีขั้นตอนการทดสอบ 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.4.1 การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในโปรแกรมย่อยแต่ละส่วน ของระบบ เช่น การทำงานของการติดต่อฐานข้อมูล การเรียกฐานข้อมูล การประมวลผลคะแนน การบันทึกข้อมูล และ การแสดงผลข้อมูลของหน้าจอ เป็นต้น ซึ่งการทอสอบนี้เป็นการทดสอบโดยผู้วิจัย

3.3.4.2 การทดสอบการทำงานร่วมกัน (Integration Testing) เป็นการนำแต่ละโปรแกรมย่อยในระบบมาทดสอบการทำงานร่วมกัน โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานระหว่างโปรแกรมย่อยนั้น ทดสอบการส่งข้อมูลซึ่งกันและกันความสัมพันธ์ของโปรแกรมย่อย ซึ่งเป็นการทดสอบโดยผู้วิจัย

3.3.4.3 การทดสอบทั้งระบบ (System Testing) เป็นการทดสอบการทำงานทั้งหมดในระบบที่ประกอบขึ้นจากโปรแกรมย่อยทั้งหมด เพื่อทดสอบว่าระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ รวมทั้งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของระบบว่ามีประสิทธิภาพการทำงาน ความปลอดภัยและน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นการทดสอบโดยผู้วิจัย

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

3.3.4.4.1 การทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาระบบ เป็นการจำลองการทำงานของระบบ โดยใช้ข้อมูลที่จำลองขึ้นมาป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผลและทำการทดสอบซ้ำหลาย ๆ ครั้งเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด หลังจากนั้นจะทำการแก้ไขปรับปรุงระบบและนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3.3.4.4.2 การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งานระบบ เป็นผู้ทำการทดสอบ ซึ่งมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ก) การประเมินคุณภาพของระบบ ประกอบด้วย

การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) โดยมีประเด็นการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาษาและภาพประกอบ ด้านตัวอักษรและสี และด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสร้างศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ด้านเนื้อหาจากการประเมินคุณภาพขอบระบบด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ 3-18

ตารางที่ 3-18 ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.73	0.40	มากที่สุด
2. ด้านภาษาและภาพประกอบ	4.58	0.58	มากที่สุด
3. ด้านตัวอักษรและสี	4.60	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.81	0.29	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาของการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.78	0.38	มากที่สุด
คุณภาพของระบบด้านเนื้อหาในภาพรวม	**4.70**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3-18 การประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านเนื้อหา โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพของระบบด้านเนื้อหามีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.81, S.D.=0.29) รองมาได้แก่ ด้านเนื้อหาของการสร้างศักยภาพ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านตัวอักษรและสี ด้านภาษาและภาพประกอบ

การประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) โดยมีประเด็นการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบบทเรียน ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดัง ตารางที่ 3-19

ตารางที่ 3-19 ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบบทเรียน	4.67	0.46	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.86	0.25	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.61	0.58	มากที่สุด
คุณภาพของระบบด้านการออกแบบการเรียนการสอนในภาพรวม	**4.71**	**0.43**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3-19 การประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.71, S.D.=0.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D.=0.25) รองมาได้แก่ ด้านการออกแบบบทเรียน ด้านการออกแบบระบบการสร้างศักยภาพตามลำดับ

ข) การประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ซึ่งผู้วิจัยใช้หลักการทดสอบแบบกล่องดำ (Blackbox Testing) โดยมีประเด็นการประเมิน 5 ด้าน คือ ด้านความสามารถของระบบ (Functional Requirement Test) ด้านหน้าที่การทำงาน (Functional Test) ด้านความสามารถในการใช้งาน (Usability Test) ด้านระบบความปลอดภัย (Security Test) และด้านประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Test)

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ 3-20

ตารางที่ 3-20 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับประสิทธิภาพ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านความสามารถของระบบ	4.79	0.29	มากที่สุด
2. ด้านหน้าที่การทำงาน	4.78	0.35	มากที่สุด
3. ด้านความสามารถในการใช้งาน	4.60	0.46	มากที่สุด
4. ด้านระบบความปลอดภัย	4.67	0.35	มากที่สุด
5. ด้านประสิทธิภาพการทำงาน	4.53	0.58	มากที่สุด
ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวม	**4.67**	**0.41**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3-20 การประเมินประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.67, S.D.=0.41) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 5 ด้าน โดยประสิทธิภาพด้านความสามารถของระบบ มีประสิทธิภาพมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.79, S.D.=0.29) รองมาได้แก่ ด้านหน้าที่การทำงาน ด้านระบบความปลอดภัย ด้านความสามารถในการใช้งาน และด้านประสิทธิภาพการทำงาน ตามลำดับ

การทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยผู้ใช้งาน (ชัยยงค์, 2520) ตามขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว กับผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 3 คน โดยให้แต่ละคนทำการทดสอบคุณภาพเบื้องต้นในการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้สอนทำการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานระบบของนักศึกษาและสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการใช้งานระบบเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย กับผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา โดยผู้เรียน 12 คน แบ่งกลุ่มละ 4 คน รวม 3 กลุ่ม ทำการทดลองใช้ระบบเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องมาปรับปรุง แก้ไข สัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนทุกคนต่อการใช้งานระบบแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม กับผู้เรียนระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 30 คน ทำการทดลองเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ที่ปรับปรุงขึ้นจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบก่อนนำไปใช้งานจริง โดยให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ตามความสมัครใจ ให้ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-Test) จากนั้นผู้เรียนจะทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละหน่วยจะทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และเมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-Test) ทำการคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยการหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบทดสอบ และกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างเรียน (E1) และทำการหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากแบบทดสอบหลังเรียน (E2) โดยในการพัฒนาระบบได้ตั้งค่าเป้าหมายของค่าประสิทธิภาพ E1/E2 = 80/80 ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E1/E2 = 80.73/80.11 (ชัยยงค์, 2520)

3.3.5 ระยะที่ 5 การนำไปใช้ (Implementation)

ในระยะนี้หลักจากที่ได้ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ตามขั้นตอนข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลของใช้ระบบตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ในขั้นตอนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 3

เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

สมมติฐานของการวิจัย ระยะที่ 3

ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 แบ่งเป็น 2 กลุ่มตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้มาจาการเลือกแบบเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ที่เคยสอนเทคโนโลยี

สารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาหรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี (รายชื่อดังภาคผนวก ก)

ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน ได้มาจาการเลือกแบบเจาะจงจากคณาจารย์ที่มีประสบการณ์การออกแบบการเรียนการสอนอย่างน้อย 3 ปี (รายชื่อดังภาคผนวก ก)

ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้อย่างน้อย 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. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 3 คน สำหรับการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 10 คน สำหรับการทดสอบกลุ่มเล็ก ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ปีการศึกษา 2556 1 กลุ่มเรียน จำนวน 35 คน สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3 ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ประกอบด้วย 3 เครื่องมือ ดังนี้

1. แบบประเมินระบบฯ ด้านเนื้อหา มีขั้นตอนการสร้างคือ

สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นในการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาษาและภาพประกอบ ด้านตัวอักษรและสี และด้านความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้

นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

2. แบบประเมินระบบฯ ด้านการออกแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้างคือ

สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน โดยเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นในการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการออกแบบระบบการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ

นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

3. แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ มีขั้นตอนการสร้างคือ

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

นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 3 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ทำได้โดย การสอบถามเพื่อประเมินระบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน การสอบถามเพื่อประเมินระบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน และการสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ท่าน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ผู้เรียนสำหรับการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-To-One) การทดสอบกับกลุ่มเล็ก (Small Group) และการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (Field Trial)

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ระยะที่ 3 มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ระดับการประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชียวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

มีคุณภาพระดับมากที่สุด	มีค่า 5
มีคุณภาพระดับมาก	มีค่า 4

มีคุณภาพระดับปานกลาง	มีค่า	3
มีคุณภาพระดับน้อย	มีค่า	2
มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด	มีค่า	1

โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับน้อย
1.0 – 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการประเมินระบบฯ โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าเนื้อหามีความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าการออกแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้

2. การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ระดับการประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชียวชาญในแต่ละข้อคำถามดังนี้

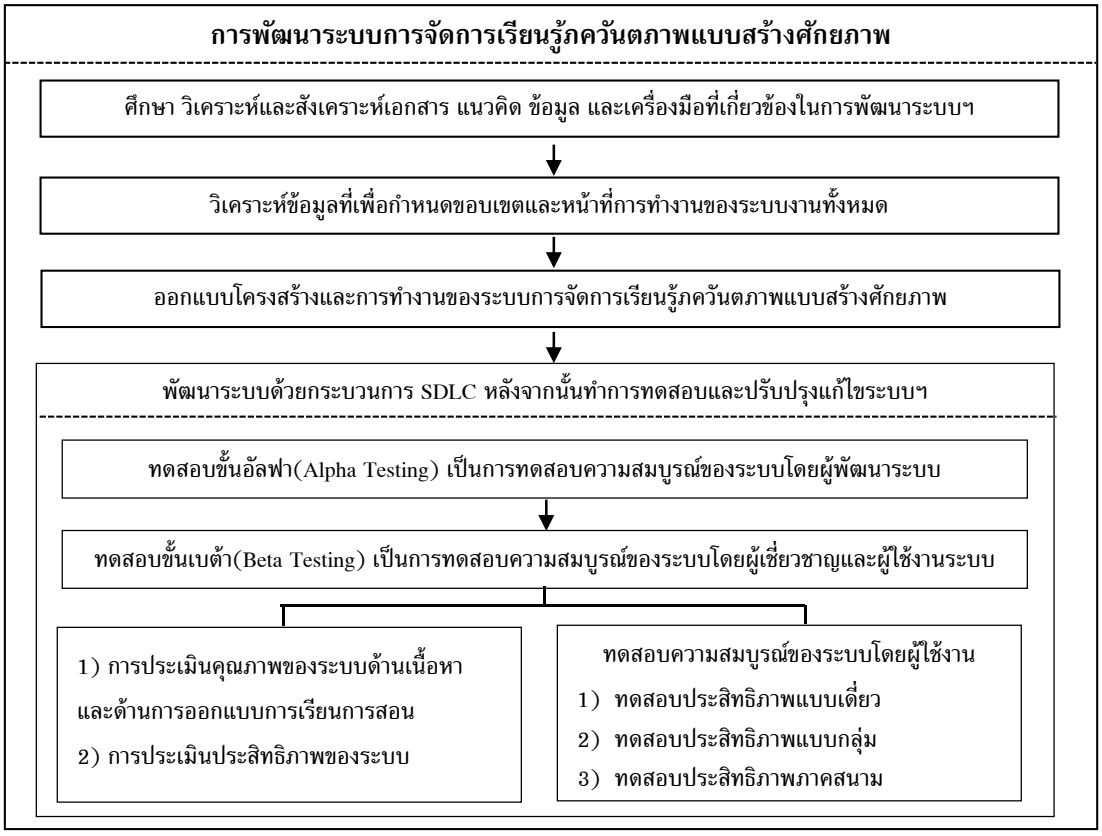
มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุด	มีค่า	5
มีประสิทธิภาพระดับมาก	มีค่า	4
มีประสิทธิภาพระดับปานกลาง	มีค่า	3
มีประสิทธิภาพระดับน้อย	มีค่า	2
มีประสิทธิภาพระดับน้อยที่สุด	มีค่า	1

โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีประสิทธิภาพระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีประสิทธิภาพระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีประสิทธิภาพระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีประสิทธิภาพระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีประสิทธิภาพระดับน้อยที่สุด

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าระบบบริหารจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-18 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 3 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

3.4 ระยะที่ 4 ศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท มีรายละเอียดการศึกษาดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะที่ 4

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

3. เพื่อประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

สมมติฐานของการวิจัย ระยะที่ 4

1. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพที่พัฒนาขึ้น มีการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก

4. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมาก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ภาคต้น ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มเรียน จำนวน 37 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4

1. ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ประกอบด้วย แผนการกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพและคู่มือปฏิบัติสำหรับผู้เรียนและผู้สอนตามระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 3

3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

4. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

5. แบบประเมินการรับรู้บริบทของระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

6. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยระยะที่ 2

แบบแผนการวิจัย ระยะที่ 4

การวิจัยในระยะที่ 4 เป็นศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (Campbell and Stanley, 1963) ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง และสำหรับการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังนี้

O_1	X	O_2

O_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

X แทน การเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

O_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 4

การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การวางแผนก่อนดำเนินการทดลอง

การเตรียมความพร้อมของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ได้แก่ อุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แทบเล็ต ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งแบบ 3G และ WiFi จัดเตรียมโปรแกรมสนทนาออนไลน์ติดตั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

เตรียมความพร้อมของแผนการจัดการเรียนการสอน คู่มือปฏิบัติสำหรับผู้เรียนและผู้สอนตามระบบฯ ที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนดังนี้

ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 60 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

ทำการวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 48 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

ดำเนินการทดลองใช้ระบบ โดยให้ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดำเนินการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรม โดยเป็นการเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีเนื้อหาของบทเรียนแบ่งเป็น 8 หน่วยการเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา มีการช่วยเหลือผู้เรียนโดยการสร้างศักยภาพแบบอัตโนมัติ และทำการประเมินผลจากกิจกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนด้วยแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริงซึ่งเป็นแบบประเมินแบบรูบิค (Rubric) โดยทำการประเมินจากคำตอบ การแสดงความคิดเห็น ร่องรอยการเรียนรู้ต่าง ๆ หลักเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ผู้เรียนจะทำการประเมินการรับรู้บริบทของระบบ ฯ โดยใช้แบบประเมินการรับรู้บริบทที่พัฒนาขึ้น

ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 60 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

ทำการวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน หลังการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย 48 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

ผู้เรียนทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 4

1. ตรวจผลคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการทดลอง เพื่อรวมรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2. ตรวจผลคะแนนจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังการทดลอง เพื่อรวมรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3. รวบรวมผลการประเมินการรับรู้บริบท เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

4. รวบรวมผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 4 ประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการทดลอง จะใช้การทดสอบ t แบบ t-test Dependent

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนและหลังการทดลอง จะใช้การทดสอบ t แบบ t-test Dependent

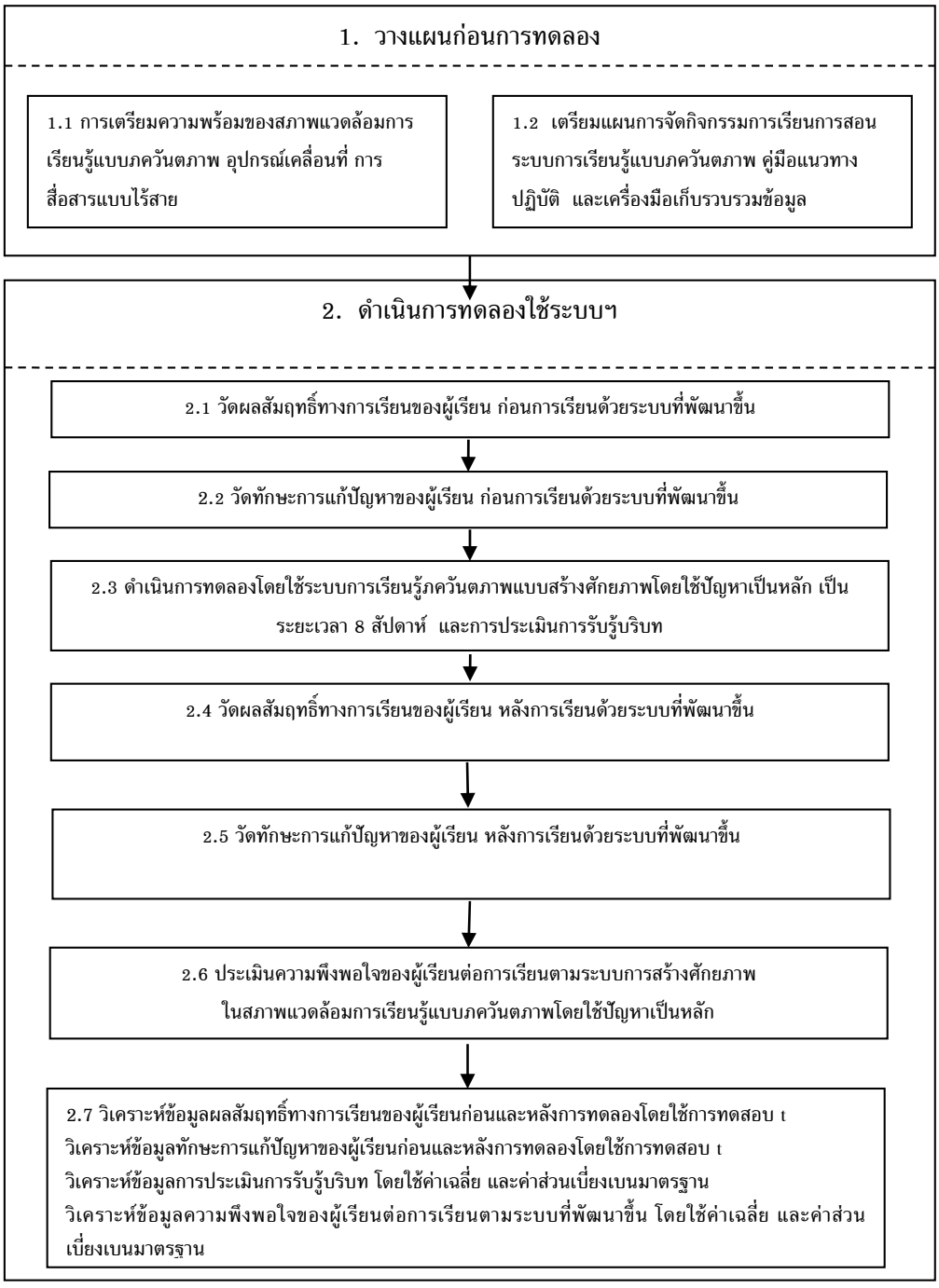
3. การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสรุปผลการประเมินการรับรู้บริบท จะใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการพิจารณาค่าเฉลี่ยนของระดับการรับรู้บริบททำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะใช้ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 4 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-19 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

3.5 ระยะที่ 5 การรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การวิจัยระยะนี้เป็นการนำเสนอระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ซึ่งในการวิจัยระยะนี้เป็นการนำผลที่ได้จากการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองและทำการปรับปรุงแก้ไขระบบ เพื่อนำเสนอกับผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองระบบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้ระบบในระยะที่ 4 มาปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และนำเสนอระบบเป็นแผนภาพและความเรียงอธิบายแผนภาพ สำหรับนำไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ

2. นำเสนอระบบต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และด้านการสร้างศักยภาพ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินเพื่อรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 5

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะที่ 5

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 5 คือ เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

สมมติฐานของการวิจัย ระยะที่ 5

ผลการประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท อยู่ในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5 คือ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และด้านการสร้างศักยภาพ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 5 คือ แบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

1. นำหลักการ องค์ประกอบและขั้นตอนการเรียนการสอน ของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ในการวิจัยระยะ ที่ 3 มาสร้างเป็นแบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ฯ

2. นำแบบประเมินรับรองแบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 5

การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะที่ 5 ดำเนินการโดยผู้วิจัยนำแบบประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่นำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียง นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่พัฒนาขึ้น

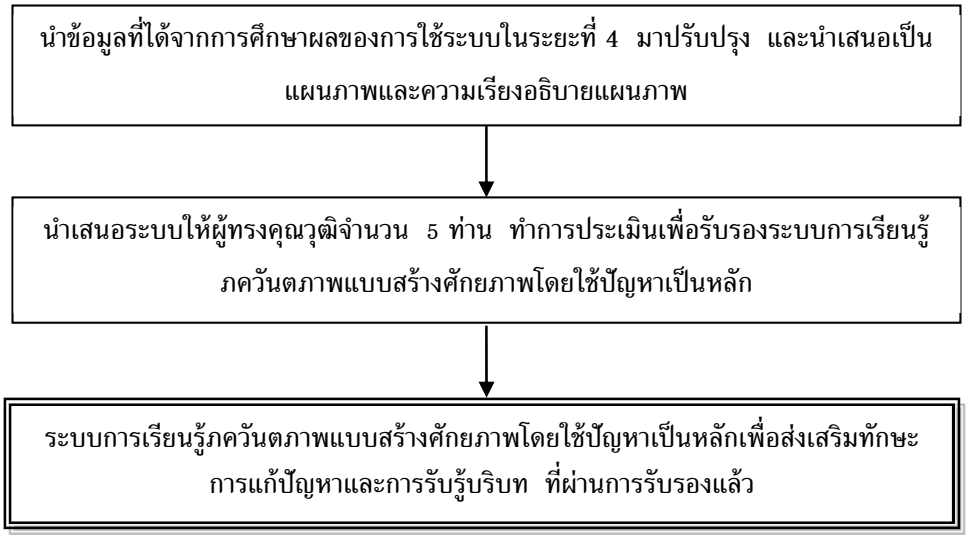
การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 5 ในการรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของระบบที่พัฒนาขึ้น ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อระบบฯ การวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินความเหมาะสมของระบบฯ จากผู้ทรงคุณวุฒิจะใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งค่าเฉลี่ยความเหมาะสมต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไปจึงจะถือว่าระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้จริงได้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 5 สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3-20 ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 5 การประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลที่ศึกษาเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

4.1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

4.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

4.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

4.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

4.1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การนำเสนอผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอนย่อย ดังต่อไปนี้

4.1.1 การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ตอนย่อย ดังนี้

4.1.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา

การศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรคและแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอน จากอาจารย์ที่สอนระดับอุดมศึกษา จำนวน 15 ท่าน จาก 8 มหาวิทยาลัย โดยการใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท นำเสนอผลการศึกษาเป็นด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1.1.1.1 เนื้อหา (Content)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาเสนอให้เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพควรเป็นเนื้อหาภาคทฤษฎีที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วนตนเองเนื่องจากผู้เรียนจะต้องทำการ

เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์พกพา และเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักควรเป็นเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและประสบการณ์ของผู้เรียน ลักษณะของเนื้อหาควรมีหัวข้อที่ชัดเจนและในแต่ละหัวข้อและไม่มีเนื้อหามากเกินไป สร้างเนื้อหาบทเรียนที่เข้าใจได้ง่าย สื่อการเรียนการสอนบนอุปกรณ์พกพาจะต้องสามารถส่งผ่านอุปกรณ์พกพาได้อย่างรวดเร็ว ทำงานบนอุปกรณ์พกพาได้บทระบบปฏิบัติการที่มีความแตกต่างกัน ตัวสื่อมีความน่าสนใจ สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

4.1.1.1.2 ระบบบริหารจัดการ (Learning Management System / Course Management System)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่จะใช้ในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพจะต้องสามารถให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และโน้ตบุ๊ก เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความสะดวกในการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้สอนจะต้องสามารถเข้ามาจัดการเกี่ยวกับ ข้อมูลผู้เรียน เนื้อหารายวิชา การส่งงาน การออกข้อสอบ ผู้เรียนจะต้องสามารถเข้ามาทำการเรียนรู้ผ่านระบบ โดยเข้ามาศึกษาเนื้อหารายวิชา สามารถดูความคืบหน้าด้านการเรียนรู้ ทำข้อสอบ และดูผลการประเมินจากระบบ อาจารย์ผู้สอนเห็นว่าถ้าระบบ LMS ที่มีในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองการเรียนการสอนแบบภควันตภาพได้ ควรพัฒนา LMS ขึ้นใช้เอง เพื่อให้ตรงตามความต้องการ

4.1.1.1.3 ระบบการสื่อสาร (Mode of Communication)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าระบบการสื่อสารที่ใช้ในการเรียนการสอนควรมีทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchonous) และ การสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) เพื่อให้สามารถรองรับการดำเนินกิจกรรมในระบบต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ห้องสนทนาออนไลน์ เพื่อให้สามารถสื่อสารกันแบบประสานเวลา เพื่อสารสนทนาระดมสมอง การใช้เว็บบอร์ดเพื่อให้สามารถสื่อสารกับแบบไม่ประสานเวลา เพื่อฝากข้อความให้นักศึกษาเข้ามาและเปลี่ยนเรียนรู้กัน การเรียนการสอนแบบยูบิควิสัตผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ทุกที่ทุเวลา และควรเพื่อการแจ้งเตือนนักศึกษาเพื่อให้รู้กำหนดการในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

4.1.1.1.4 การประเมินผล (Assessment)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าควรมีการประเมินผลร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และมีการประเมินผลในหลาย ๆ ด้าน ในด้านของการวัดทักษะการแก้ปัญหา กรณีสร้างเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาเองควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนเหมาะกับวัยของผู้เรียนจะทำให้การพัฒนาระบบเราวัดผลได้ตามสิ่งที่ตั้งเป้าไว้ดีขึ้น สำหรับการประเมินการรับรู้บริบทนั้นควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนแบบภควันตภาพเป็นผู้ประเมิน

4.1.1.1.5 ผู้เรียน (Learner)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ผู้เรียนควรมีการเตรียมความพร้อมในหลาย ๆ ด้านได้เช่น ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และที่สำคัญคือทักษะการใช้งานอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ผู้เรียนควรได้รับการอบรมการใช้งานเพื่อให้สามารถใช้งานพื้นฐานเช่น การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูล การใช้งานโปรแกรมพื้นฐาน รวมถึงการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น สำหรับบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนควรเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น เอาใจใส่ และคอยช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเมื่อเกิดปัญหา มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี กล้าตัดสินใจ เป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี

4.1.1.1.6 ผู้สอน (Instructor)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น มีทักษะการสอนที่ดี เป็นผู้ที่มีความเข้าใจเทคโนโลยี และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่นการใช้งานคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และอุปกรณ์พกพา ผู้สอนควรได้รับการฝึกอบรมการใช้งานอุปกรณ์พกพา เช่นการใช้โปรแกรมต่าง ๆ บนอุปกรณ์พกพา การแก้ปัญหาเบื้องต้น เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างดีและสามารถนำไปถ่ายทอดให้กับผู้เรียนได้ ผู้สอนควรมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้เรียนตลอดระยะเวลาของการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ดี คอยให้กำลังใจผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยู่เสมอ โดยจะทำหน้าที่ติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

4.1.1.1.7 กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนแบบภควันตภาพควรเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมสมองระหว่างผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง การอภิปรายและระดมสมอง สำคัญมากเพราะจะเกิดทักษะการแก้ปัญหาแบบกระบวนการกลุ่มอย่างแท้จริง

กิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ผู้สอนในระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ควรเป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้สอนจะต้องเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ เช่นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา ให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียนทุกคน กิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นการเรียนการสอนด้วยกระบวนการกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมสมอง ควรมีการปฐมนิเทศให้กับผู้เรียนก่อนเรียน

เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนระบบใหม่ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกต่าง ๆ และคอยแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ของผู้เรียน

การสร้างศักยภาพ (Scaffolding)

ผู้สอนในระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องมีการช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ เป็นการช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน การสร้างศักยภาพสามารถทำได้โดยการสอนแนะนำจากผู้สอน การสร้างศักยภาพโดยอัตโนมัติจากระบบ การให้เพื่อนภายในห้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การสร้างศักยภาพในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ ควรเป็นการสร้างศักยภาพที่สามารถส่งความช่วยเหลือผู้เรียนไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน ผู้เรียนควรได้รับการช่วยเหลือที่ดี ทำให้ผู้เรียนสามารถผ่านวัตถุประสงค์การเรียนไปได้

4.1.1.1.8 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

สำหรับการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพนั้นอาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นด้านโครงสร้างพื้นฐานดังนี้

การเตรียมความพร้อมของสถาบันการศึกษานั้น ผู้บริหารสถาบันการศึกษาควรเป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล มีแนวคิดที่ทันสมัย มีการกำหนดนโยบายในการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้กับการเรียนการสอน การจัดสรรงบประมาณเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน จัดหาคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบการจัดการเรียนรู้ มีการเตรียมการบุคลากร จัดอบรมการใช้อุปกรณ์พกพา และโปรแกรมต่าง ๆ

สถาบันการศึกษาควรเตรียมจุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุมและเพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน และผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้จากทุกที่ภายในมหาวิทยาลัย สำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้นเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถทำงานได้ทุกที่ทุกเวลา ควรเตรียมความพร้อมในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับที่บ้าน หอพัก หรืออาจใช้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ 3G ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถใช้อุปกรณ์พกพาเชื่อต่อเพื่อเรียนและทำงานได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างแท้จริง และการสื่อสารควรมีความเร็วที่เพียงพอต่อการส่งข้อมูลเนื้อหาไปยังผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว

ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต เพื่อจะนำมาใช้ในการเรียนแบบภควันตภาพจะต้องสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ได้ทั้ง WiFi และ 3G มีหน้าจอระบบสัมผัส สามารถติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมได้ ติดตั้งโปรแกรมสนทนาออนไลน์ได้ เข้าถึงเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้

อุปกรณ์พกพาของผู้สอนและผู้เรียนจะต้องติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ เช่น โปรแกรมจัดการเรียนรู้ (LMS) โปรแกรมสนทนาออนไลน์ โปรแกรมปฏิทินออนไลน์ โปรแกรมรับส่งอีเมล์

ระบบที่พัฒนาขึ้นควรมีระบบการรักษาความปลอดภัยในด้านต่าง ๆ เช่น การกำหนดสิทธิ์ให้กับผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนหรือผู้เรียนมีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น และยังเป็นการป้องกันการคัดลอกเนื้อหาบทเรียนจากผู้ใช้ภายนอกไม่ให้สามารถเข้ามาใช้งานระบบได้โดยไม่ได้รับอนุญาต

4.1.1.1.9 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาได้ให้ขอเสนอแนะอื่น ๆ ไว้ดังนี้ การเรียนการสอนแบบภควันตภาพควรมีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะเกิดขึ้นได้ยากหากไม่มีผู้นำ หรือผู้ชักจูง กระตุ้นให้กลุ่มดำเนินการใด ๆ ผู้จัดการเรียนการสอนควรมีแผนสำรองในจุดนี้ด้วย ในการจัดกลุ่มผู้เรียนควรตั้งเกณฑ์คร่าว ๆ ก่อนเริ่มเรียนเพื่อดูทักษะการใช้ ICT และความสนใจของผู้เรียนและควรจะจัดกลุ่มอย่างไร การทำงานกลุ่มสำคัญที่สมาชิกของกลุ่มต้องร่วมมือร่วมใจกัน

4.1.1.2 การศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์นักศึกษาจำนวน 15 คน จาก 3 มหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความสามารถประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์พกพา การสืบค้นข้อมูลบนเว็บด้วยอุปกรณ์พกพา และสิ่งที่นักศึกษาต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ โดยสรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

4.1.1.2.1 จากการสัมภาษณ์นักศึกษาส่วนมากไม่เคยเรียนตามระบบการสร้างศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ แต่นักศึกษาส่วนใหญ่ยินดีที่จะเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ เนื่องจากนักศึกษาสามารถเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์พกพา ทำให้นักศึกษาไม่จำเป็นต้องมาเรียนภายในห้องเรียน และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาทำให้เกิดความสะดวกสบาย สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา และมีระบบสร้างศักยภาพทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถของตนได้อย่างดี

4.1.1.2.2 ในด้านการเตรียมความพร้อมนักศึกษาส่วนใหญ่มีอุปกรณ์พกพาเป็นของตนเอง และอุปกรณ์ของนักศึกษาส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งจากที่บ้าน ที่มหาวิทยาลัย และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ และนักศึกษาส่วนใหญ่เคยใช้งานโปรแกรมพื้นฐานต่าง ๆ บนอุปกรณ์พกพา ทำให้มีความพร้อมที่จะทำการเรียนการสอนโดยมีอุปกณ์พกพาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

4.1.1.2.3 นักศึกษาส่วนมากสามารถใช้เครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ บนอุปกรณ์พกพาได้ เช่น การใช้งานเว็บไซต์ การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสืบค้นข้อมูล ห้องสนทนา กระดานเสวนา การใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ เป็นต้น

4.1.1.2.4 ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการ ควรมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และตรงตามความต้องการของผู้เรียน สามารถช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ ควรมีการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทราบ มีเครื่องมือสำหรับใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน เป็นระบบที่ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สามารถทำทวนเนื้อหารายวิชาได้

4.1.1.2.5 การเรียนการสอนควรเรียนได้ทุกทีทุกเวลาผ่านอุปกรณ์พกพา โดยไม่จำเป็นต้องมาเรียนที่ห้องเรียน ผู้เรียนสามารถเรียน ทำกิจกรรมกลุ่ม ทำแบบฝึกหัด และทำแบบทสอบได้บนอุปกรณ์พกพา และถ้าผู้เรียนประสบปัญหาการเรียน สามารถสอบถามผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นได้ทันที

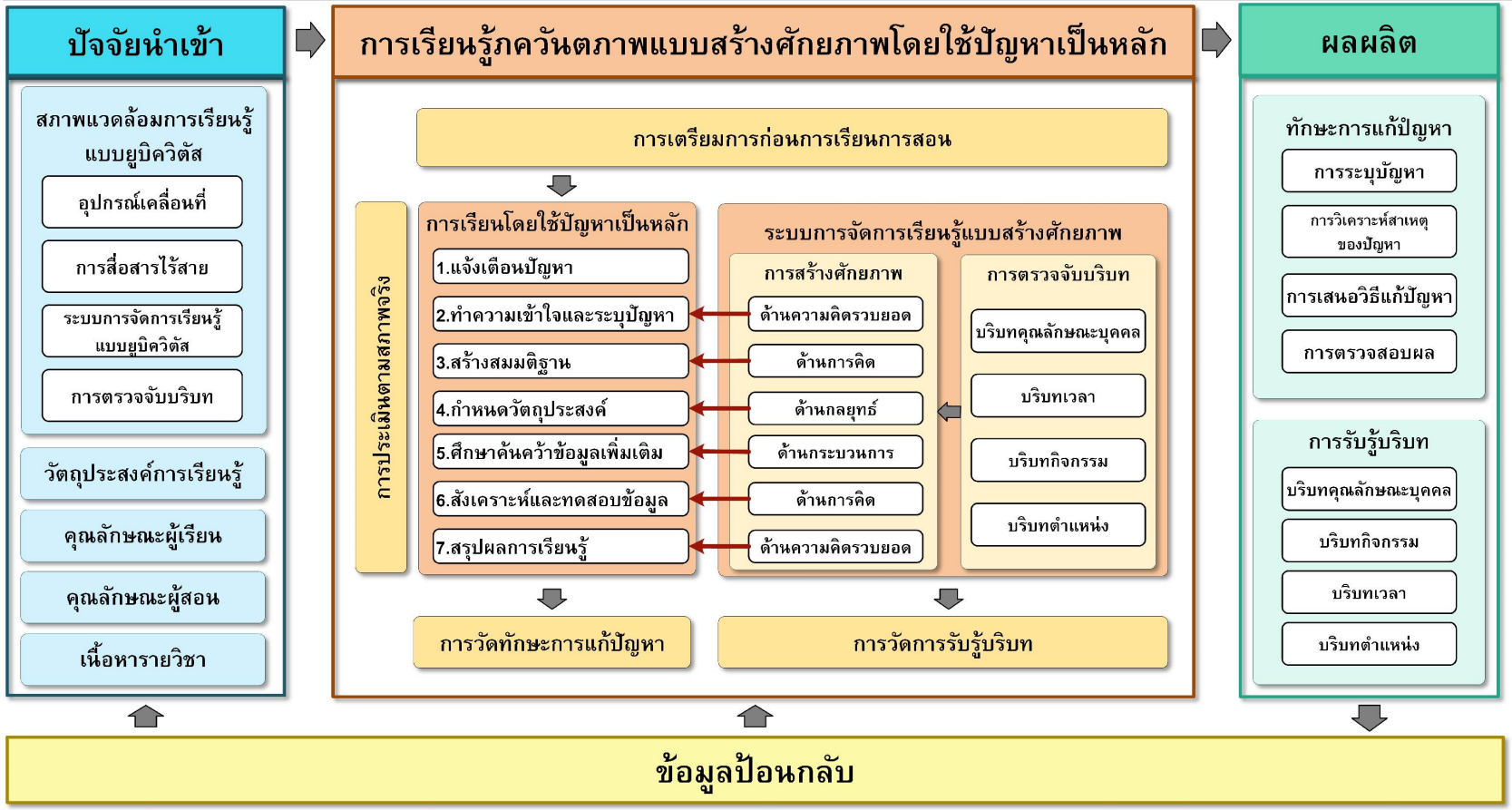
4.1.1.2.6 การทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายประจำสัปดาห์ควรทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม และควรให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ

4.1.1.2.7 การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละครั้งควรส่งผลป้อนกลับให้นักศึกษา และแนะนำวิธีการที่ถูกต้องให้กับนักศึกษาด้วย

4.1.1.2.8 การวัดทักษะการแก้ปัญหา ควรทำในห้องเรียนเพื่อให้ไม่เป็นการได้เปรียบหรือเสียเปรียบกันของนักศึกษา และควรทำผ่านระบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทดสอบทันที

4.1.2 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

จากการศึกษาข้อมูลแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างศักยภาพสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ทักษะการแก้ปัญหา การรับรู้บริบท หลักการออกแบบการเรียนการสอนและการศึกษาสภาพความต้องการจำเป็น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท และได้ออกแบบแผนกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบพัฒนาระบบการเรียนการสอนเป็นฉบับร่างและได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยได้ผลของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดวิธีระบบ (Systems Approach) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ

4.1.2.1 ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย

4.1.2.1.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE)

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพในงานวิจัยนี้ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

ก) อุปกรณ์เคลื่อนที่(Mobile Device)

ข) การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication)

ค) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (u-LMS)

ง) การตรวจจับบริบทผู้เรียน (Context-Aware System)

4.1.2.1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้

ก) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ข) เพื่อส่งเสริมการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้

4.1.2.1.3 คุณลักษณะผู้เรียน

ผู้เรียนถือเป็นส่วนสำคัญการเรียนรู้ตามระบบที่พัฒนาขึ้นซึ่งผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เรียนที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศระดับปานกลาง ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่สามารถศึกษาด้วนตนเองได้ ควรอยู่ในระดับชั้นมัธยมปลายขึ้นไปเนื่องจากเป็นผู้ที่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์พกพาได้ทุกที่ทุกเวลา

4.1.2.1.4 คุณลักษณะผู้สอน

ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอน เพราะการเรียนการสอนตามระบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับแจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ

4.1.2.1.5 เนื้อหารายวิชา

เนื้อหารายวิชาเป็นส่วนสำคัญของระบบซึ่งเป็นแกนหลักสำคัญในการดำเนินกิจกรรมซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนตามระบบควรเป็นรายวิชาทฤษฎีเนื่องจากมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

4.1.2.2 การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ

4.1.2.2.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการสอน

4.1.2.2.2 เป็นการเตรียมความพร้อมผู้เรียน และการทดสอบก่อนเรียน

4.1.2.2.3 ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ

ก) แจ้งเตือนปัญหา (Notification of Problem)

ข) ทำความเข้าใจและระบุปัญหา (Clarify Concept and Definition of Problem)

ค) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (Development and Sequence of Hypothesis)

ง) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives)

จ) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (Collect Additional Information)

ฉ) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล (Synthesize and Test the Newly Acquired Information)

ช) สรุปผลการเรียนรู้ (Reflecting and Evaluation)

โดยในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพจาก การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ ซึ่งจะทำหน้าที่ตรวจจับบริบททางการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย (1) การตรวจจับบริบทคุณลักษณะบุคคล (2) การตรวจจับบริบทกิจกรรม (3) การตรวจจับบริบทเวลา (4) การตรวจจับบริบทตำแหน่ง ซึ่งการตรวจจับบริบทนั้นจะเป็นข้อมูลให้ระบบตัดสินใจส่งการสร้างศักยภาพไปให้กับผู้เรียนได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด ผู้เรียนจะทำการประเมินการรับรู้บริบทหลักจากเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน

4.1.2.2.4 ขั้นการประเมินผล ประกอบด้วยการประเมินผลดังนี้

การวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นการวัดทักษะการแก้ปัญหาหลังจากการเรียนเสร็จสิ้น ทักษะการแก้ปัญหา 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

4.1.2.3 ผลผลิต ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

4.1.2.3.1 ทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาขึ้น เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

4.1.2.3.2 การรับรู้บริบท เป็นการประเมินคุณลักษณะของระบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้ ประกอบด้วย4 ด้าน

คือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location)

4.1.2.4 ข้อมูลป้อนกลับ ประกอบด้วย

4.1.2.4.1 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา

4.1.2.4.2 ผลการประเมินการลวงรู้บริบท

โดยรายละเอียดของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท แสดงไว้ในบทที่ 5

4.1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ผลของการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำต้นแบบของระบบการเรียนรู้ นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านการออกแบบการเรียนการสอนด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และด้านการสร้างศักยภาพ จำนวน 13 ท่าน เนื้อหา (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ประเมินความเหมาะสมของระบบและความเหมาะสมสำหรับนำไปทดลองใช้ ผลการประเมินระบบฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ นำเสนอดังนี้

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านรายละเอียดของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน	4.77	0.44	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการเรียนการสอนทั่วไป	4.85	0.38	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนโดยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน 3.3 ขั้นการวัดและประเมินผล	4.69	0.48	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบในภาพรวม	**4.77**	**0.43**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านรายละเอียดของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.77, S.D.=0.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.85, S.D.=0.38) รองมาได้แก่ กระบวนการเรียนโดยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักและหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านองค์ประกอบของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)			
1.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ	4.85	0.38	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน	4.85	0.38	มากที่สุด
1.3 บทบาทผู้เรียน	4.85	0.38	มากที่สุด
1.4 บทบาทผู้สอน	4.77	0.44	มากที่สุด
ภาพรวมปัจจัยนำเข้า	**4.83**	**0.39**	**มากที่สุด**
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Learning Process)			
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน			
2.1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.92	0.28	มากที่สุด
2.1.2 การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.92	0.28	มากที่สุด
2.1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.69	0.48	มากที่สุด
2.1.4 การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนเรียน	4.92	0.28	มากที่สุด
ภาพรวมขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	**4.87**	**0.33**	**มากที่สุด**
2.2 ขั้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก			
2.2.1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา	4.85	0.38	มากที่สุด
2.2.2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.85	0.38	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2.2.3 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.85	0.38	มากที่สุด
2.2.4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)	4.92	0.28	มากที่สุด
2.2.5 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)	4.85	0.38	มากที่สุด
2.2.6 ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)	4.85	0.38	มากที่สุด
2.2.7 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.77	0.44	มากที่สุด
ภาพรวมขั้นการจัดการเรียนการสอน	**4.85**	**0.37**	**มากที่สุด**
2.3 ขั้นการวัดและประเมินผล			
2.3.1 การวัดทักษะการแก้ปัญหา	4.85	0.38	มากที่สุด
2.3.2 การประเมินการรับรู้บริบท	4.69	0.48	มากที่สุด
ภาพรวมขั้นการวัดและประเมินผล	**4.77**	**0.43**	**มากที่สุด**
ภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอน	**4.83**	**0.38**	**มากที่สุด**
3. ผลผลิต(Output)			
3.1 การประเมินทักษะการแก้ปัญหา			
3.1.1 ทักษะการระบุปัญหา	4.92	0.28	มากที่สุด
3.1.2 ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	4.92	0.28	มากที่สุด
3.1.3 ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา	4.92	0.28	มากที่สุด
3.1.4 ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	4.85	0.38	มากที่สุด
ภาพรวมการประเมินทักษะการแก้ปัญหา	**4.90**	**0.30**	**มากที่สุด**

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
3.2 การประเมินการรับรู้บริบท			
3.2.1 บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)	4.77	0.60	มากที่สุด
3.2.2 บริบทกิจกรรม (Activity)	4.85	0.38	มากที่สุด
3.2.3 บริบทเวลา (Time)	4.85	0.38	มากที่สุด
3.2.4 บริบทตำแหน่ง (Location)	4.77	0.60	มากที่สุด
ภาพรวมการประเมินการรับรู้บริบท	**4.81**	**0.49**	**มากที่สุด**
ภาพรวมผลผลิต	**4.86**	**0.39**	**มากที่สุด**
4. ผลป้อนกลับ(Feedback)	4.85	0.38	มากที่สุด
4.1 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา	4.85	0.38	มากที่สุด
4.2 ผลการประเมินการลวงรู้บริบท	4.85	0.38	มากที่สุด
ภาพรวมผลป้อนกลับ	**4.85**	**0.38**	**มากที่สุด**
ความเหมาะสมของระบบ ด้านองค์ประกอบของระบบในภาพรวม	**4.84**	**0.38**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-2 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านองค์ประกอบของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.84, S.D.=0.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบ มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 4 ด้าน โดยความเหมาะสมด้านผลผลิตมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D.=0.39) รองมาได้แก่ ผลป้อนกลับ ปัจจัยนำเข้า และกระบวนการเรียนการสอน ตามลำดับ

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบทในระดับใด	4.69	0.48	มากที่สุด
2. ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบทในระดับใด	4.77	0.44	มากที่สุด
3. ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้ในระดับใด	4.62	0.51	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้	**4.69**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-3 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ฯ ด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.69, S.D.=0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.77, S.D.=0.44) รองมาได้แก่ ด้านความเหมาะสมของระบบในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท และด้านความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบในภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบ	4.77	0.43	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบ	4.84	0.38	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้	4.69	0.48	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม	**4.76**	**0.43**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-4 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ฯ ในภาพรวม พบว่า ความเหมาะสมของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.76, S.D.=0.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.84, S.D.=0.38) รองมาได้แก่ ด้านความเหมาะสมของระบบในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท และด้านความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้

4.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

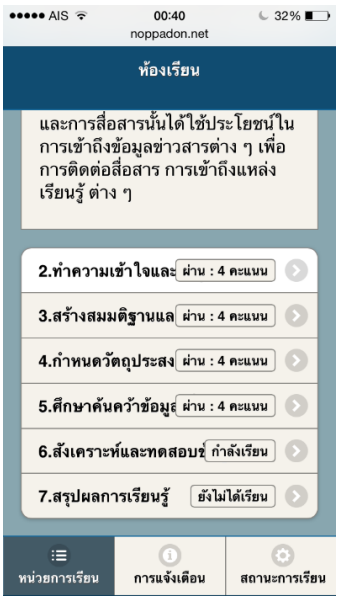
จากการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพในการวิจัยระยะที่ 3 ทำให้ได้ระบบการจัดการเรียนรู้ สำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ฯ โดยระบบจะติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายให้บริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในภาพที่ 4-2 ถึง ภาพที่ 4-4

ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของแท็บเล็ต



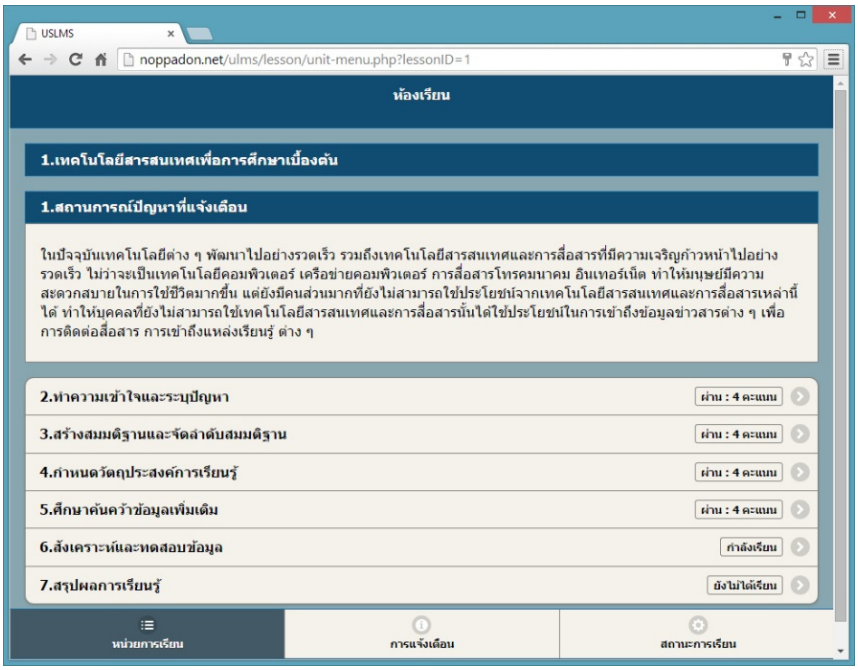
ภาพที่ 4-2 ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของแท็บเล็ต

ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 4-3 ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของสมาร์ทโฟน

ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล



ภาพที่ 4-4 ตัวอย่างการแสดงผลบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

โดยระบบการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบไปด้วยโมดูลการทำงานหลัก 3 โมดูล คือ

4.2.1 โมดูลผู้เรียน เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยโมดูลผู้เรียนประกอบด้วยหน้าที่การทำงานหลักดังนี้

4.2.1.1 ผู้เรียนจะได้รับการแจ้งเตือนกิจกรรมต่าง ๆ ไปยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ของตนเอง เช่น การแจ้งเตือนปัญหา การแจ้งเตือนการเสริมศักยภาพ

4.2.1.2 ผู้เรียนสามารถแก้ไขวันเวลาของการทำกิจกรรมได้

4.2.1.3 ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนและทำกิจกรรมการแก้ปัญหา การส่งคำตอบ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่

4.2.1.4 ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียน เนื้อหาการเสริมศักยภาพ ค้นหาข้อมูล

4.2.1.5 ผู้เรียนสามารถสนทนาออนไลน์กับสมาชิกกลุ่มได้

4.2.1.6 ผู้เรียนสามารถสนทนาออนไลน์กับผู้สอนได้

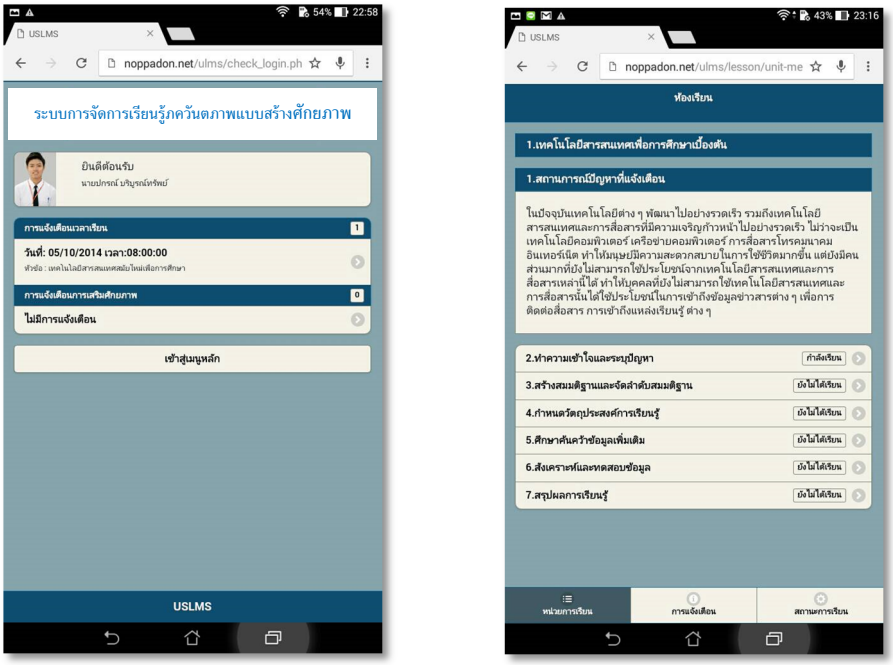
4.2.1.7 ผู้เรียนสามารถดูสถานะการเรียนของตนเองได้

4.2.1.8 ผู้เรียนสามารถดูตำแหน่งของเพื่อน และผู้สอนได้

4.2.1.9 ตัวอย่างหน้าจอเมนูผู้เรียน

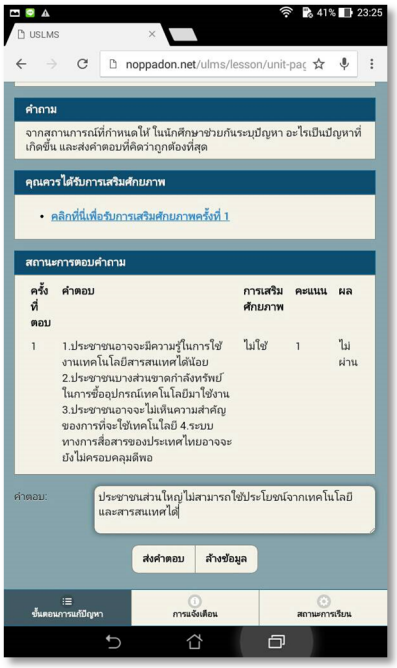


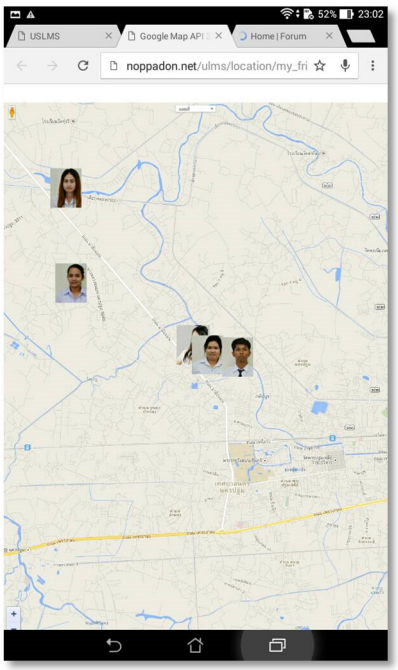
ภาพที่ 4-5 หน้าจอเมนูผู้เรียน



(ก) (ข)

ภาพที่ 4-6 (ก) การแจ้งเตือนการทำกิจกรรม (ข) การทำกิจกรรมการแก้ปัญหา
(ค) การตอบคำถาม (ง) การแสดงตำแหน่งเพื่อน





(ค) (ง)

ภาพที่ 4-7 (ก) การตอบคำถาม (ข) การแสดงตำแหน่งเพื่อน

4.2.2 โมดูลผู้สอน เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้สอน เพื่อให้ผู้สอนเข้าไปบริหารจัดการรายวิชา และกิจกรรมต่าง ๆ โดยโมดูลผู้สอนประกอบด้วยหน้าที่การทำงานหลักดังนี้

4.2.2.1 ผู้สอนสามารถจัดการรายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขรายวิชา ได้

4.2.2.2 ผู้สอนสามารถจัดการเนื้อหาการเสริมศักยภาพ โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขการเสริมศักยภาพได้

4.2.2.3 ผู้สอนสามารถจัดการปฏิทินกิจกรรมได้

4.2.2.4 ผู้สอนสามารถจัดการกลุ่มผู้เรียนได้

4.2.2.5 ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนการตรวจคำตอบของผู้เรียน

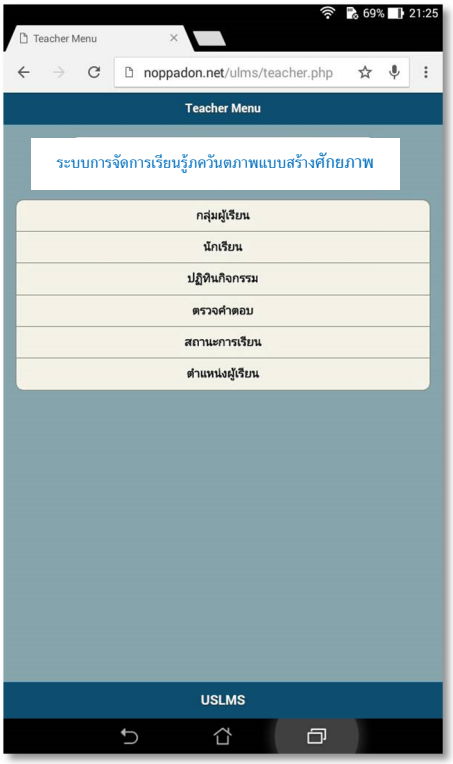
4.2.2.6 ผู้สอนสามารถตรวจคำตอบของผู้เรียน ผ่านระบบได้

4.2.2.7 ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนความต้องการการเสริมศักยภาพของผู้สอนได้

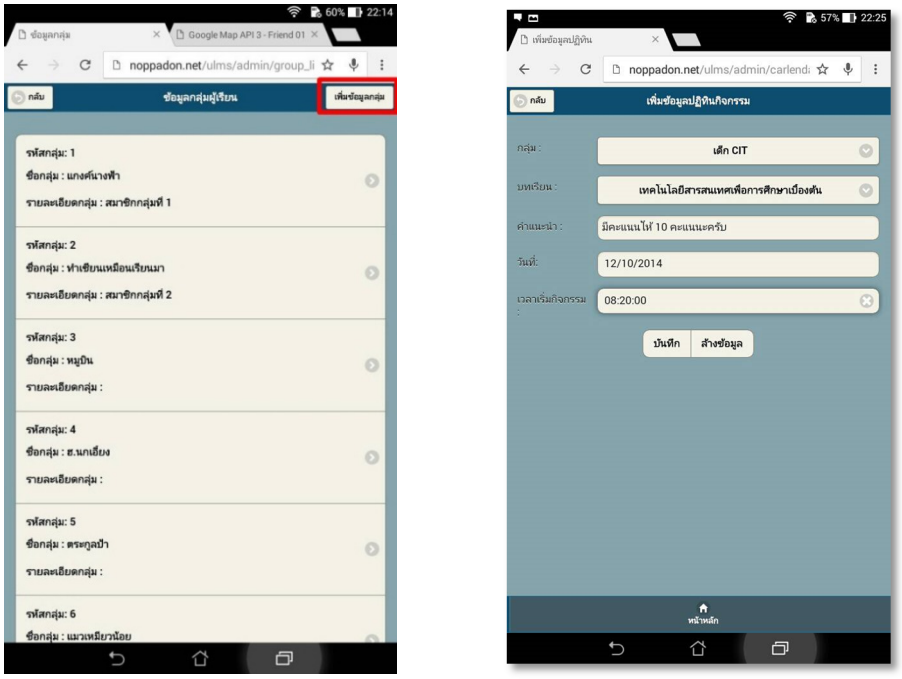
4.2.2.8 ผู้สอนสามารถสนทนากับผู้เรียนได้

4.2.2.9 ผู้สอนสามารถดูตำแหน่งของผู้เรียนได้

ตัวอย่างหน้าจอเมนูผู้สอน

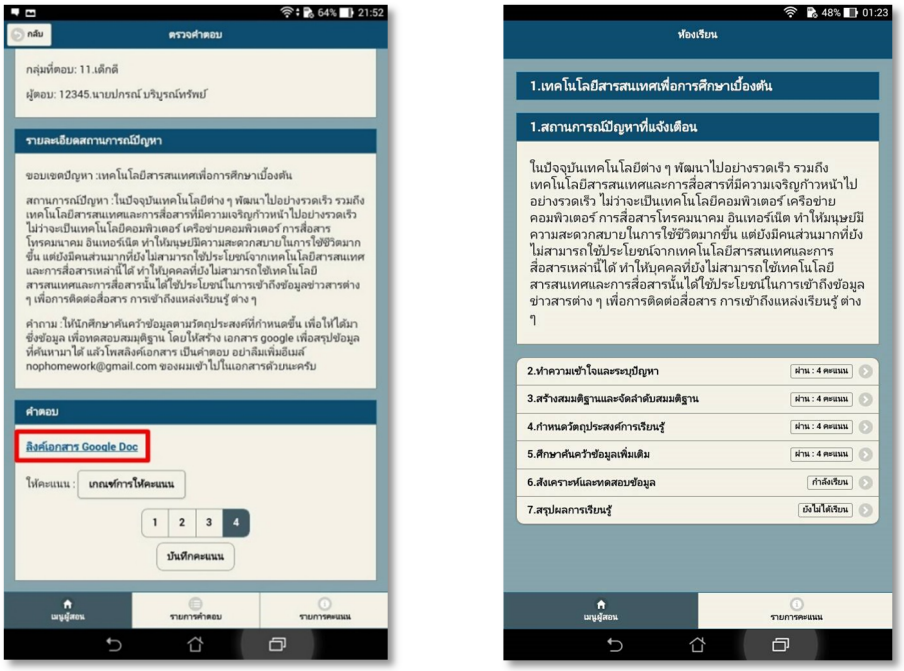


ภาพที่ 4-8 หน้าจอเมนูผู้สอน



(ก) (ข)

ภาพที่ 4-9 (ก) การจัดการกลุ่มผู้เรียน (ข) การกำหนดปฏิทินกิจกรรม



(ก) (ข)

ภาพที่ 4-10 (ก) การจัดการกลุ่มผู้เรียน (ข) การกำหนดปฏิทินกิจกรรม

4.2.3 โมดูลผู้ดูแลระบบ เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้ดูแลระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบเข้าไปบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ โดยโมดูลผู้ดูแลระบบประกอบด้วยหน้าที่การทำงานหลักดังนี้

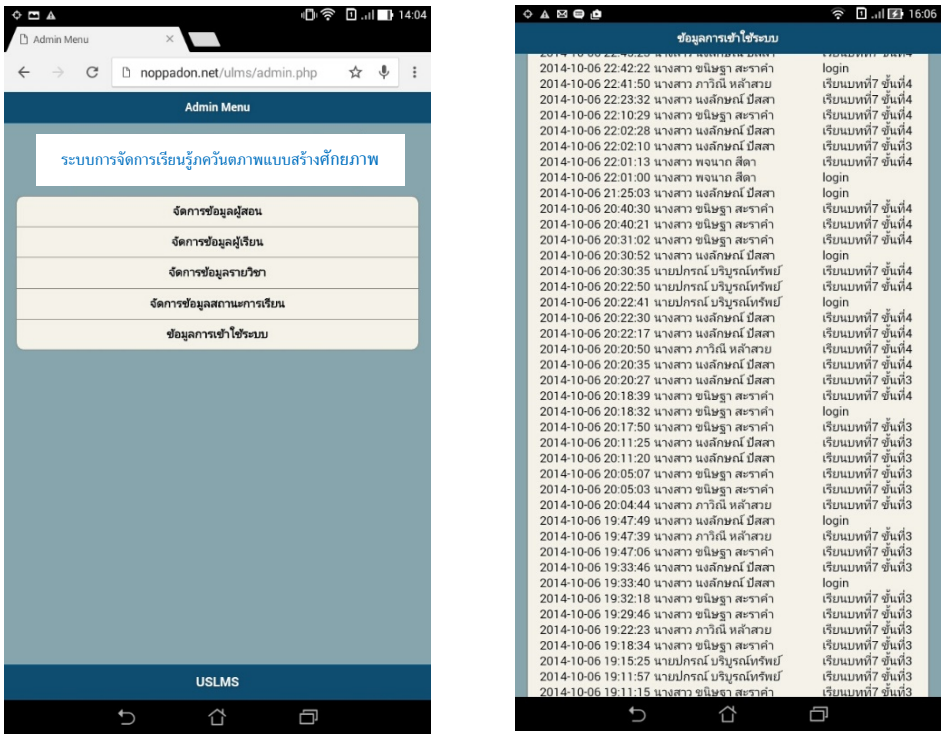
4.2.3.1 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้ได้

4.2.3.2 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลรายวิชาได้

4.2.3.3 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลสถานะการเรียนได้

4.2.3.4 ผู้ดูและระบบสามารถดูข้อมูลการเข้าใช้งานระบบได้

ตัวอย่างหน้าจอเมนูผู้ดูแลระบบ



(ก) (ข)

ภาพที่ 4-11 (ก) หน้าจอเมนูผู้ดูแลระบบ (ข) ข้อมูลการเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการใช้งานโปรแกรม แสดงในภาคผนวก จ

ระบบมีลักษณะสำคัญคือสามารถส่งการสร้างศักยภาพไปช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยมีรูปแบบการสร้างศักยภาพในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 แจ้งเตือนปัญหา เป็นการส่งปัญหาไปยังผู้เรียน ยังไม่มีการใช้การสร้างศักยภาพ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจและระบุปัญหา ใช้การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน ใช้การสร้างศักยภาพด้านการคิด

ขันที่ 4 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ใช้การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์

ขั้นที่ 5 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ใช้การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ

ขั้นที่ 6 สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล ใช้การสร้างศักยภาพด้านการคิด

ขั้นที่ 7 สรุปผลการเรียนรู้ ใช้การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด

ซึ่งการส่งการเสริมศักยภาพจะพิจารณาจากคะแนนการตอบคำถามของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามได้จะได้รับการเสริมศักยภาพในขั้นตอนนั้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

4.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยได้นำระบบการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 4143601 เทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คน โดยผลการทดลองใช้ระบบสามารถแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอนย่อย ดังนี้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

4.3.3 ผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

4.3.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

โดยมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอน ดังนี้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้เนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ซึ่งทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

โดยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนไว้ดังนี้

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

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

สรุปผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดังนี้

ตารางที่ 4-5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการเรียน	37	60	21.92	6.57	13.977	.000**
หลังการเรียน	37	60	35.05	8.25		

** p < .01

จากตารางที่ 4-5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน($\bar{X}$ = 35.05,S.D.= 8.25) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 21.92, S.D.= 35.05) โดยเมื่อทำการพิจารณาจากค่า t = 13.977 และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่าการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการวัดผลทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 48 ข้อ เพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน

โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนไว้ดังนี้

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

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

สรุปผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการแก้ปัญหาเป็นดังนี้

ตารางที่ 4-6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนทักษะการแก้ปัญหา	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการเรียน	37	48	23.27	6.76	11.515	.000**
หลังการเรียน	37	48	30.68	5.32		

** p < .01

จากตารางที่ 4-6 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน ($\bar{X}$ = 30.68, S.D.= 5.32) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 23.27, S.D.= 6.76) โดยเมื่อทำการพิจารณาจากค่า t = 11.515 และค่า p-Value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .000* ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 แสดงให้เห็นว่าทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่าการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดย ใช้ปัญหาเป็นหลักฯ สามารถเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้สูงขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาโดยแยกเป็นรายทักษะย่อย 4 ทักษะ คือ ทักษะการระบุปัญหา ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหา แยกเป็นรายทักษะย่อย ก่อนและหลังเรียนตามระบบฯ

คะแนนทักษะการแก้ปัญหา	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทักษะการระบุปัญหา						
ก่อนการเรียน	37	12	5.19	2.81	5.485	.000**
หลังการเรียน	37	12	7.43	2.11		
ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา						
ก่อนการเรียน	37	12	6.68	1.92	6.560	.000**
หลังการเรียน	37	12	8.38	1.74		

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

คะแนน ทักษะการแก้ปัญหา	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา						
ก่อนการเรียน	37	12	6.24	2.24	3.988	.000**
หลังการเรียน	37	12	7.84	2.05		
ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา						
ก่อนการเรียน	37	12	5.16	2.13	7.325	.000**
หลังการเรียน	37	12	7.03	2.05		

** $p < .01$

จากตารางที่ 4-7 พบว่าการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังการทดลอง พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังทดลอง ในรายทักษะย่อย 4 ทักษะ คือ ทักษะการระบุปัญหา ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3.3 ผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

การประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียน เป็นการประเมินเพื่อให้ทราบถึงระดับความสามารถของการรับรู้บริบทต่าง ๆ ของระบบ ซึ่งการรับรู้บริบทประกอบด้วย 4 ตัวชี้วัดคือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location) โดยการประเมินจะประเมินโดยผู้เรียนโดยใช้แบบประเมินการรับรู้บริบท ทำการประเมินหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการรวบรวมผลคะแนนการประเมินแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียนมีรายเอียดดังนี้

ตารางที่ 4-8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียน

การรับรู้บริบทที่ประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับการรับรู้บริบท
	$\bar{X}$	S.D.	
1. บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)	**4.56**	**0.54**	**มากที่สุด**
1.1 ระบบรับรู้อีเมล์ของผู้เรียนและผู้เรียนได้รับข้อมูลจากระบบผ่านทางอีเมล์ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง	4.64	0.50	มากที่สุด
1.2 ระบบรับรู้สถานะกลุ่มผู้เรียน และจัดการเรียนการสอนตามกลุ่มของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง	4.53	0.51	มากที่สุด
1.3 ระบบรับรู้สถานะการเข้าเรียนของผู้เรียนและของกลุ่ม และทำการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนลงบนฐานข้อมูล	4.55	0.53	มากที่สุด
1.4 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนระบบการแสดงผลของหน้าจอได้ตรงกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้กำลังใช้งานอยู่	4.46	0.62	มาก
1.5 ระบบสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพา และเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่	4.59	0.56	มากที่สุด
2. บริบทกิจกรรม (Activity)	**4.53**	**0.59**	**มากที่สุด**
2.1 ระบบสามารถการแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงกับหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียน	4.56	0.53	มากที่สุด
2.2 ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำได้อย่างถูกต้อง	4.59	0.54	มากที่สุด
2.3 ระบบสามารถส่งการสร้างศักยภาพเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนอย่างอัตโนมัติ	4.45	0.64	มาก
2.4 ระบบสามารถการแจ้งเตือนผลคะแนนจากการตรวจคำตอบจากอาจารย์ได้อย่างรวดเร็ว	4.40	0.67	มาก
2.5 ระบบสามารถบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ	4.57	0.59	มากที่สุด
2.6 ระบบสามารถทราบสถานะการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบเป็นระยะ	4.58	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

การรับรู้บริบทที่ประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับการรับรู้บริบท
	$\bar{X}$	S.D.	
3. บริบทเวลา (Time)	**4.49**	**0.57**	**มาก**
3.1 ระบบสามารถรับรู้และแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงตามเวลาเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในปฏิทินกิจกรรม	4.50	0.56	มาก
3.2 ระบบสามารถแจ้งเตือนเวลาเรียนที่ผู้เรียนปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้เรียน	4.55	0.56	มากที่สุด
3.3 ผู้เรียนได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบในเวลาที่รวดเร็ว	4.43	0.60	มาก
3.4 ระบบบันทึกเวลาการทำกิจกรรมของผู้เรียนและทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลและสามารถแสดงให้ผู้เรียนทราบได้	4.46	0.53	มาก
3.5 การแจ้งเตือนต่าง ๆ ของระบบสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ในเวลาที่เหมาะสม	4.52	0.59	มากที่สุด
3.6 ระบบสามารถรับรู้และแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงตามเวลาเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในปฏิทินกิจกรรม	4.50	0.57	มาก
4. บริบทตำแหน่ง (Location)	4.42	0.66	มาก
4.1 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งผู้เรียนและแสดงให้ผู้เรียนทราบ	4.43	0.66	มาก
4.2 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งของเพื่อนในกลุ่ม และแสดงให้ผู้เรียนทราบ	4.41	0.65	มาก
4.3 ระบบสามารถระบุตำแหน่งของผู้สอนเมื่อผู้สอนเปิดการแสดงตำแหน่ง	4.41	0.67	มาก
ภาพรวมการรับรู้บริบท	**4.50**	**0.59**	**มาก**

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีระดับการรับรู้บริบทในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.50, S.D.= 0.59) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายบริบท พบว่า การรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคลมีระดับการรับรู้บริบทมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56, S.D.=0.54) รองมาได้แก่ การรับรู้บริบทกิจกรรม การรับรู้บริบทเวลา และบริบทตำแหน่ง ตามลำดับ

4.3.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

เมื่อนักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้เรียนตามขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทที่พัฒนาขึ้นครบระยะเวลา 8 สัปดาห์แล้ว ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจแสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ ในภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.48	0.59	มาก
2. ภาพรวมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ	4.51	0.58	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจต่อการเรียน	**4.49**	**0.59**	**มาก**

จากตารางที่ 4-9 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.49, S.D.= 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.51, S.D.=0.58) รองลงมาคือความพึงพอใจในภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X}$ = 4.48, S.D.=0.59) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ ด้านการจัดการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	**4.53**	**0.58**	**มากที่สุด**
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.54	0.56	มากที่สุด
1.2 การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.51	0.61	มากที่สุด
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.54	0.61	มากที่สุด
1.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	4.49	0.56	มาก
1.5 การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนเรียน	4.57	0.55	มากที่สุด
2. ขั้นการจัดการเรียนการสอน	**4.41**	**0.59**	มาก
2.1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา	4.59	0.50	มากที่สุด
2.2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.19	0.62	มาก
2.3 ขั้นสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐานและการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)	4.32	0.63	มาก
2.4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และการสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)	4.57	0.65	มากที่สุด
2.5 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)	4.27	0.56	มาก
2.6 ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)	4.43	0.60	มาก
2.7 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.51	0.61	มากที่สุด

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
3. ขั้นการประเมินผล	**4.49**	**0.60**	มาก
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.54	0.73	มากที่สุด
3.2 การวัดทักษะการแก้ปัญหา	4.59	0.50	มากที่สุด
3.3 การประเมินการรับรู้บริบท	4.32	0.58	มาก
ภาพรวมความพึงพอใจต่อการเรียนด้านการจัดการเรียนการสอน	**4.48**	**0.59**	**มาก**

จากตารางที่ 4-10 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.48, S.D.=0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจใน ขั้นการเตรียมการต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.53, S.D.=0.58) รองลงมาได้แก่ ขั้นการประเมินผล ($\overline{X}$ = 4.49, S.D.=0.60) และขั้นการจัดการเรียนการสอน ($\overline{X}$ = 4.41, S.D.= 0.59) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามระบบฯ ด้านการเรียนตามระบบฯ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ระบบการจัดการเรียนรู้ช่วยอำนวยความสะดวกโดยการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านอีเมล์	4.70	0.46	มากที่สุด
2. นักศึกษาได้รับอีเมล์แจ้งเตือนที่ถูกต้องและตรงเวลา	4.62	0.49	มากที่สุด
3. นักศึกษาสามารถกำหนดวันเวลาในการทำกิจกรรมด้วยตนเองได้	4.51	0.80	มากที่สุด
4. นักศึกษาสามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียนได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้หลากหลายชนิด	4.76	0.43	มากที่สุด
5. นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มจากการทำกิจกรรมผ่านระบบ	4.49	0.69	มาก

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
6. นักศึกษามีความสะดวกเนื่องจากสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา	4.62	0.49	มากที่สุด
7. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนแม้จะอยู่กันคนละสถานที่	4.65	0.63	มากที่สุด
8. นักศึกษาได้รับการช่วยเหลือจากการสร้างศักยภาพได้อย่างถูกต้องและตรงกับความต้องการ	4.57	0.65	มากที่สุด
9. นักศึกษาได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอนอย่างรวดเร็ว	4.51	0.56	มากที่สุด
10. นักศึกษารับทราบผลคะแนนได้ถูกต้องและรวดเร็ว	4.54	0.61	มากที่สุด
11. มีเครื่องมือการเรียนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้	4.49	0.61	มาก
12. นักศึกษาสามารถสนทนากับเพื่อนในกลุ่มได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์	4.57	0.55	มากที่สุด
13. นักศึกษาสามารถสนทนาและสอบถามผู้สอนได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์	4.49	0.56	มาก
14. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกันได้โดยสะดวก	4.11	0.46	มาก
15. นักศึกษาสามารถทราบสถานะการเรียนของตนเองได้อย่างถูกต้อง	4.54	0.51	มากที่สุด
16. นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น	4.57	0.55	มากที่สุด
17. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.22	0.71	มาก
18. การเรียนตามระบบสามารช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	4.24	0.76	มาก
19. การเรียนตามระบบสามารช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน	4.59	0.64	มากที่สุด
20. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในรายวิชาอื่น ๆ	4.43	0.50	มาก

จากตารางที่ 4-11 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ด้านการเรียนตามระบบฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.51, S.D.= 0.58) โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับคือ นักศึกษาสามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียนได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้หลากหลายชนิด ($\overline{X}$ = 4.76, S.D.= 0.43) ระบบการจัดการเรียนรู้ช่วยอำนวยความสะดวกโดยการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านอีเมล์ ($\overline{X}$ = 4.70, S.D.= 0.46) และ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนแม้จะอยู่กันคนละสถานที่ ($\overline{X}$ = 4.65, S.D.= 0.63) ตามลำดับ

4.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

หลังจากผู้วิจัยได้ นำเสนอระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ในลักษณะแผนภาพประกอบความเรียน เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และด้านการสร้างศักยภาพ โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การวิจัย หรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินรับรองระบบการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น ได้ผลการรับรองดังนี้

ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบเสริมศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านรายละเอียดของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของระบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของระบบการเรียนการสอนทั่วไป	4.80	0.45	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนโดยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท 3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน 3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน 3.3 ขั้นการวัดและประเมินผล	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบในภาพรวม	4.80	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-12 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านรายละเอียดของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบ กระบวนการเรียนโดยการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการเรียนการสอน ทั้ง 3 ด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45)

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านองค์ประกอบของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)			
1.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 คุณลักษณะผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.4 คุณลักษณะผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5 เนื้อหารายวิชา	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมปัจจัยนำเข้า	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก			
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน			
2.1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.1.2 การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.80	0.45	มากที่สุด
2.1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.1.4 การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญาเป็นหลัก			
2.2.1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2.2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
2.2.3 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2.4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2.5 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2.6 ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2.7 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ และการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	4.60	0.55	มากที่สุด
ภาพรวมขั้นการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.63	0.53	มากที่สุด
2.3 ขั้นการวัดและประเมินผล			
2.3.1 การวัดทักษะการแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3.2 การประเมินการรับรู้บริบท	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมขั้นการวัดและประเมินผล	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.63	0.53	มากที่สุด
3. ผลผลิต(Output)			
3.1 การประเมินทักษะการแก้ปัญหา			
3.1.1 ทักษะการระบุปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
3.1.2 ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
3.1.3 ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
3.1.4 ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมการประเมินทักษะการแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
3.2 การประเมินการรับรู้บริบท			
3.2.1 บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2.2 บริบทกิจกรรม (Activity)	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2.3 บริบทเวลา (Time)	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2.4 บริบทตำแหน่ง (Location)	4.60	0.55	มากที่สุด
ภาพรวมการประเมินการรับรู้บริบท	4.75	0.47	มากที่สุด
ภาพรวมผลผลิต	4.78	0.46	มากที่สุด
4. ผลป้อนกลับ(Feedback)			
4.1 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ผลการประเมินการรับรู้บริบท	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวมผลป้อนกลับ	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบในภาพรวม	4.78	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-13 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ด้านองค์ประกอบของระบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.78, S.D.=0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบ มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 4 ด้าน โดยด้านปัจจัยนำเข้า และผลป้อนกลับ มีความเหมาะสมมากที่สุดเท่ากัน ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45) รองลงมาได้แก่ ผลผลิต และกระบวนการเรียนการสอน ตามลำดับ

ตารางที่ 4-14 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการ	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4-15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบทในระดับใด			
2. ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบทในระดับใด	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้ในระดับใด	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้	4.80	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-15 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ฯ ด้านความเหมาะสมในการทำไปทดลองใช้ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมของระบบ ความเหมาะสมของระบบในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท และความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้มีความเหมาะสมมากที่สุดเท่ากันทั้ง 3 ด้าน ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45)

ตารางที่ 4-15 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบในภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านองค์ประกอบของระบบ	4.78	0.46	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมของระบบในภาพรวม	4.79	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-16 การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ฯ ในภาพรวม พบว่า ความเหมาะสมของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.79, S.D.=0.46) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความเหมาะสมของระบบด้านรายละเอียดของระบบ และด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง มีความเหมาะสมมากที่สุดเท่ากัน ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45) รองมาได้แก่ ความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของระบบ

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิยังให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมโดยสรุปได้ดังนี้

ควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างปัญหาขึ้นมาด้วยตนเองและร่วมกันแก้ไขปัญหานั้น

ระบบควรคำนึงถึงครูผู้สอนด้วยการให้ครูผู้สอนได้อบรมเพื่อให้มีความรู้ในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นและให้รับทราบบทบาทของตนเองมากขึ้น เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

บทที่ 5
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท (PBUL)

ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท (A Problem-Based Ubiquitous Scaffold Learning System : PBUL) ประกอบด้วยการนำเสนอระบบดังต่อไปนี้

5.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

5.2 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

5.3 การนำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้

โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ทักษะหนึ่ง เนื่องจากมนุษย์จำเป็นต้องมีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตประจำวันและบรรลุเป้าหมายต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของมนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาจัดในอยู่กลุ่มของทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) เป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะเพราะโลกจะยิ่งเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้นเรื่อย ๆ และมีความซับซ้อนซ่อนเงื่อนมากขึ้น คนที่อ่อนแอในทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นคนที่ตามโลกไม่ทัน เป็นคนอ่อนแอ ชีวิตก็จะยากลำบาก

สำหรับการจัดการศึกษาในประเทศไทยได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดไว้ในมาตรา 24 ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ของสถานศึกษาและหน่วยงาน ที่ต้องดำเนินการจัดการ

เรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ ซึ่งทักษะการแก้ปัญหานั้นเป็นตัวชี้วัดหนึ่งในทักษะด้านทักษะทางปัญญา ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีวิจารณญาณหรือดุลยพินิจในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ และมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ความเข้าใจในแนวคิด หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานและการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนและสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และมีความเหมาะสมในพัฒนาทักษะของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หรือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) นั้นเป็นพฤติกรรมที่ติดตัวอยู่คู่กับมนุษย์มาอย่างยาวนาน มนุษย์ใช้การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตเพื่อความอยู่รอด เพื่อการหาอาหาร การป้องกันภัยต่าง ๆ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาเป็นสิ่งแรกและใช้ความรู้ความสามารถที่ตนเองมีดำเนินการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นส่วนหนึ่งของการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนการสอน จากการให้ความสำคัญที่การสอน เปลี่ยนเป็นให้ความสำคัญกับการเรียนของนักเรียน เป็นระบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก อาจมีข้อจำกัด ข้อจำกัด คือความสำเร็จของการเรียนจะขึ้นอยู่กับการฝึกฝนของผู้เรียนกับสิ่งที่ไม่รู้ เผชิญปัญหาด้วยตัวเอง อาจจะเกิดการท้อแท้ ปัญหาอาจไม่เกิดความท้าท้ายให้ผู้เรียนแก้ปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้สอนจะต้องมีทักษะที่เพียงพอเพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียน ให้คำชี้แนะนำแนวทาง เตรียมแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้พร้อมเพื่อสนับสนุนผู้เรียน ซึ่งการช่วยเหลือผู้เรียนในลักษณะนี้เรียกว่า การสร้างศักยภาพทางการเรียน (Scaffolding) ซึ่งหมายถึงการใช้วิธีการช่วยเหลือผู้เรียนในระบบของการสนับสนุน ที่ผู้สอนหรือผู้ที่มีศักยภาพสูงกว่าให้การ

ช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จ ซึ่งงานนั้นเป็นงานที่ผู้เรียนไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่ให้การสนับสนุนหรือช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถดำเนินการแก้ปัญหาหรือช่วยให้บรรลุเป้าหมายที่อยู่เหนือความพยายามของผู้เรียนที่จะทำได้ด้วยตนเอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือสนับสนุน เมื่อผู้เรียนต้องเรียนรู้สิ่งใหม่หรือสิ่งที่ยาก ผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือมากขึ้น เมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การช่วยเหลือสนับสนุนนั้นจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งการสร้างศักยภาพทางการเรียนจะประสบความสำเร็จได้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีประสบการณ์และทักษะในการแนะนำชี้แนะผู้เรียน ความพร้อมของแหล่งศึกษาค้นคว้าข้อมูล รวมทั้งการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาช่วยสนับสนุนในการเรียนการสอน

สังคมในยุคปัจจุบันเป็นยุคของเทคโนโลยีและข้อมูลข่าวสาร มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและถูกนำมาใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการประมวลผลข้อมูล ต่าง ๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงในการประมวลผลข้อมูล ข้อมูลที่ประมวลผลแล้วจะถูกเรียกกว่า สารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์กับองค์กร การบริหารจัดการสารสนเทศเป็นสิ่งจำเป็นในปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) จึงได้กำเนิดขึ้นมาเพื่อเป็นการจัดการสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อองค์กรนั้น ๆ ต่อมาเทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกประยุกต์ใช้เข้ากับเทคโนโลยีสารสื่อสาร เพื่อใช้สำหรับในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และสื่อสารข้อมูลในระยะไกล การใช้งานร่วมกันของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้เกิดคำศัพท์ใหม่ คือ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) ซึ่งหมายถึงการนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารโทรคมนาคมมาใช้ในการสื่อสารข้อมูล จัดเก็บข้อมูล และการประมวลผลข้อมูล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และในด้านการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนคนอื่น ๆ

กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554 – 2563 ของประเทศไทย (ICT2020) ได้มุ่งเน้นให้ประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างฉลาด การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมจะอยู่บนพื้นฐานของความรู้และปัญญา โดยได้ระบุวิสัยทัศน์ Smart Thailand 2020 โดยมีแนวทางการขับเคลื่อนเพื่อนำไปสู่ “การเรียนรู้อย่างฉลาด” (Smart Learning) โดยแนวทางการขับเคลื่อนการเรียนรู้อย่างฉลาดที่สำคัญ คือ การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้แก่ประชาชนในทุกระดับ โดยอบรมทักษะในการใช้ ICT และ

การประยุกต์ใช้ รวมทั้งการพัฒนาสื่อ ICT เพื่อการเรียนรู้ให้กับบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และกำหนดเกณฑ์ความรู้และทักษะด้าน ICT ที่เหมาะสมกับบุคลากรทางการศึกษาแต่ละระดับ ส่งเสริมการสร้างและประยุกต์ใช้นวัตกรรม และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ในทุกระดับ รวมถึงการศึกษาตามอัธยาศัย ส่งเสริมให้มีการสร้างและเผยแพร่สื่อหรือบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการศึกษาทุกระดับในระบบที่หลากหลาย ที่จัดทำโดยครูและนักเรียน การพัฒนาเนื้อหาฐานข้อมูล สื่อออนไลน์ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต กระตุ้นให้เกิดชุมชน สังคมเรียนรู้ออนไลน์ที่สร้างสรรค์ของประเทศไทย การเผยแพร่และเปลี่ยนเรียนรู้ต่อยอดวิชาการสมัยใหม่จากแนวความคิดหรือความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น อันจะทำไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลเข้ามาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน และในเวลาต่อเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้ถือกำเนิดขึ้น ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการสื่อการที่มีประสิทธิภาพ จึงได้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสาร การค้นความข้อมูลต่าง ๆ การเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า การเรียนการสอนแบบใช้เว็บเป็นฐานโดยได้พัฒนาเป็นระบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า e-Learning โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในยุคต่อมาอุปกรณ์การสื่อสาร ได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธ์ภาพมากขึ้น สามารถประมวลผลได้เร็วขึ้น และความสามารถในการสื่อสารที่มากขึ้น เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA Tablet PC ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และสามารถพกพาไปได้ทุกที่ จึงได้มีการนำอุปกรณ์เหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เรียกว่า m-Learning ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และในปัจจุบันอุปกรณ์เหล่านี้ถูกพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้น เช่น ความสามารถในการรับรู้สภาพแวดล้อมของผู้เรียน รับรู้ความต้องการของผู้เรียน และสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคลได้ เทคโนโลยีนี้เรียกว่า Ubiquitous Learning หรือ u-Learning ซึ่งจะเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญกับการเรียนการสอนในอนาคต เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ได้รวมความสามารถของ e-Learning และ m-Learning ไว้ด้วยกัน

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ มาจากคำว่า Ubiquitous Learning ซึ่ง Ubiquitous หมายถึง การมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง รวมกับคำว่า Learning จึงหมายถึง ระบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ เรียกว่า Ubiquitous Learning Environment (ULE) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นทุกเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้

ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ มีคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ คุณสมบัติการรับรู้บริบท (Context-Awareness) ซึ่งคุณสมบัติการรับรู้บริบทนี้ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของ

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ โดยการรับรู้บริบทนั้นอาศัยหลักการของ Context-Awareness Computing ซึ่งหมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถทราบถึงบริบทของผู้ใช้และสามารถปรับพฤติกรรมให้ตอบสนองต่อบริบทของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบบริบททางการเรียนรู้และสามารถตอบสนองต่อบริบทของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม การรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น การรับรู้เวลาในการทำกิจกรรม การรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เรียน การรับรู้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งบริบทเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ และได้นำระบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักและการสร้างศักยภาพทางการเรียน มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบการเรียนการสอนนี้ ประกอบกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน ในด้านของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา และการสื่อสารแบบไร้สาย ที่มีศักยภาพในการนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เพื่อนำไปสู่การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ (ULE) ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา โดยจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมตามกระบวนการการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และใช้การสร้างศักยภาพทางการเรียน เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน และช่วยให้เกิดการรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนได้

5.2 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ประกอบด้วย (1) หลักการของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ (2) องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 หลักการของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการนำแนวคิดและหลักการของการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท นำมาพัฒนาเป็นระบบการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE)

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) หมายถึง ระบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning เรียกว่า Ubiquitous Learning Environment (ULE) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นทุกเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งสอดคล้องกับระบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

5.2.1.1.1 อุปกรณ์เคลื่อนที่(Mobile Device) เป็นส่วนประมวลผล เช่น คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นอุปกรณ์หลักในการเรียนการสอน

5.2.1.1.2 การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ เช่น การสื่อสารไร้สายแบบ WiFi หรือ การสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือแบบ 3G ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ทุกที่ทุกเวลา

5.2.1.1.3 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ (USLMS) เป็นส่วนให้บริการการเรียนการสอน สำหรับเก็บเนื้อหารายวิชา เก็บข้อมูลผู้เรียน และเก็บข้อมูลการเรียนรู้ต่าง ๆ และทำหน้าที่แจ้งข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นไปยังผู้เรียน เช่นข้อมูลการแจ้งเตือนการเรียนการสอน ปฏิทินกิจกรรม และเป็นระบบที่คอยตรวจจับบริบทกิจกรรมของผู้เรียนเพื่อการส่งการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้เรียน พร้อมทั้งมีระบบการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน

5.2.1.1.4 การตรวจจับบริบทผู้เรียน (Context-Aware System) เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ทำหน้าที่ตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะตรวจจับพฤติกรรรการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการส่งเนื้อหาบทเรียน และการส่งการช่วยสร้างศักยภาพให้กับผู้เรียน ได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน เช่นการตรวจจับกำหนดการเรียนการสอนเพื่อส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียน การตรวจจับคะแนนของผู้เรียนระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อส่งการสร้างศักยภาพที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนในขณะนั้นให้กับผู้เรียน การตรวจจับตำแหน่งของผู้เรียนเพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ทราบตำแหน่งของผู้เรียน

5.2.1.2 การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ (u-Scaffolding)

การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ เป็นการนำคุณสมบัติของการเรียนรู้แบบภควันตภาพในส่วนของการรับรู้บริบทมาประยุกต์ใช้กับการสร้างศักยภาพ โดยระบบการจัดการเรียนรู้จะมีการตรวจจับบริบททางการเรียนรู้ของผู้เรียน ในระหว่างที่ผู้เรียนดำเนินการเรียนการสอนตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ถ้าผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้เนื่องจากตอบคำถามไม่ถูกต้อง ระบบจะทำการพิจารณาระบบการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมและส่งไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพในระบบต่างๆ ดังนี้

5.2.1.2.1 เนื้อหาของระบบสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของการสร้างศักยภาพของ Hannafin, Land and Oliver (1999) นำมาประยุกต์ใช้กับการส่งการสร้างศักยภาพแบบอัตโนมัติโดยการตรวจจับคะแนนของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนช่วยเหลือผู้เรียนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ให้แก้ปัญหาได้ ประกอบด้วย 4 ระบบคือ

ก) การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็นการสร้างศักยภาพที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการให้เหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แนะแนวผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ควรจะนำมาพิจารณาความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การให้ข้อมูลที่จำเป็นพื้นฐานและมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา การอธิบายความรู้ความคิดรวบยอดในสิ่งที่สัมพันธ์กัน

ข) การสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) เป็นการสร้างศักยภาพที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการคิดโดยการจัดการแนะแนวสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเตือนให้ผู้เรียนได้คิดไตร่ตรอง เกี่ยวกับเป้าหมาย หรือชี้นำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลที่กำหนด

ค) การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นการสร้างศักยภาพที่แนะนำการใช้แหล่งข้อมูลที่มีอยู่ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการช่วยนำทางให้ผู้เรียนทราบถึงแหล่งข้อมูลสำหรับการใช้ในการแก้ปัญหา

ง) การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นการสร้างศักยภาพที่สนับสนุนการคิดวิเคราะห์ วางแผนกลยุทธ์ การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ การเลือกสารสนเทศที่ต้องการเชื่อมความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ การกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับเครื่องมือและทรัพยากรที่เป็นประโยชน์ในสถานการณ์นั้น ๆ

5.2.1.2.2 ระบบการสร้างศักยภาพให้กับผู้เรียนประกอบด้วย 2 ระบบ คือ การสร้างศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) และการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ (Soft Scaffolding) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก) การสร้างศักยภาพแบบคงที่ เป็นการสร้างศักยภาพโดยระบบ ซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพที่ได้ติดตั้งไว้ในระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพล่วงหน้าในระบบของสื่อการเรียนการสอนที่จะมีข้อมูลแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนในขั้นตอนของการแก้ปัญหาเป็นการสร้างศักยภาพที่จะช่วยเหลือผู้เรียนเป็นอันดับแรก

ข) การสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ เป็นการสร้างศักยภาพโดยผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยตรงผ่านการสื่อสารบนระบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะใช้เทคนิคการสร้างศักยภาพเช่น การถามกระตุ้น การสอนแนะ การยกตัวอย่าง การบอกใบ้ เป็นต้น ซึ่งการสร้างศักยภาพโดยผู้สอนจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับการสร้างศักยภาพแบบคงที่แล้ว แต่ยังไม่สามารถผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาไปได้

5.2.1.3 การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning - PBL)

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ โดยผู้เรียนจะได้รับการแจ้งเตือนสถานการณ์ปัญหาจากระบบตามวันและเวลาที่ได้กำหนดไว้ และดำเนินการแก้ปัญหา โดยสามารถทำการแก้ปัญหาได้จากทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน และมีการช่วยสร้างศักยภาพที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับบริบททางการเรียนของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอน เพื่อคอยให้การช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ การจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

5.2.1.3.1 แจ้งเตือนปัญหา (Notification of Problem)

5.2.1.3.2 ทำความเข้าใจและระบุปัญหา (Clarify Concept and Definition of Problem)

5.2.1.3.3 สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (Development and Sequence of Hypothesis)

5.2.1.3.4 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives)

5.2.1.3.5 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (Collect Additional Information)

5.2.1.3.6 สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล (Synthesize and Test the Newly Acquired Information)

5.2.1.3.7 สรุปผลการเรียนรู้ (Reflecting and Evaluation)

5.2.1.4 ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิดในการรวบรวมวิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเสนอแนวทางขจัดอุปสรรคหรือสภาพที่

ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป โดยแบ่งเป็น 4 ทักษะย่อย ตามแนวทางของ Weir (1974) คือ

5.2.1.4.1 ทักษะการระบุปัญหา (Identify The Problem) หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

5.2.1.4.2 ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analyze The Problem) หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์

5.2.1.4.3 ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Offer The Solution) หมายถึง ความสามารถในการคิดและเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมจากสาเหตุของปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

5.2.1.4.4 ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา (Check The Results) หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ตรวจสอบและอธิบายผลจากวิธีการแก้ปัญหานั้นได้

5.2.1.5 การรับรู้บริบท (Context Awareness)

การรับรู้บริบท หมายถึง ความสามารถของระบบการจัดการเรียนการสอนที่สามารถตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อที่จะนำบริบทเหล่านั้นมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการช่วยเหลือผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในกาเรียนรู้ เช่น การส่งสถานการณ์ปัญหาไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ การแจ้งเตือนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และการส่งการสร้างศักยภาพในขั้นตอนของการแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งบริบทต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

5.2.1.5.1 บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) ได้แก่ การล่วงรู้ถึง ข้อมูลเฉพาะบุคคล ที่อยู่ อีเมล์ วันเกิด ข้อมูลเพื่อน เป็นต้น

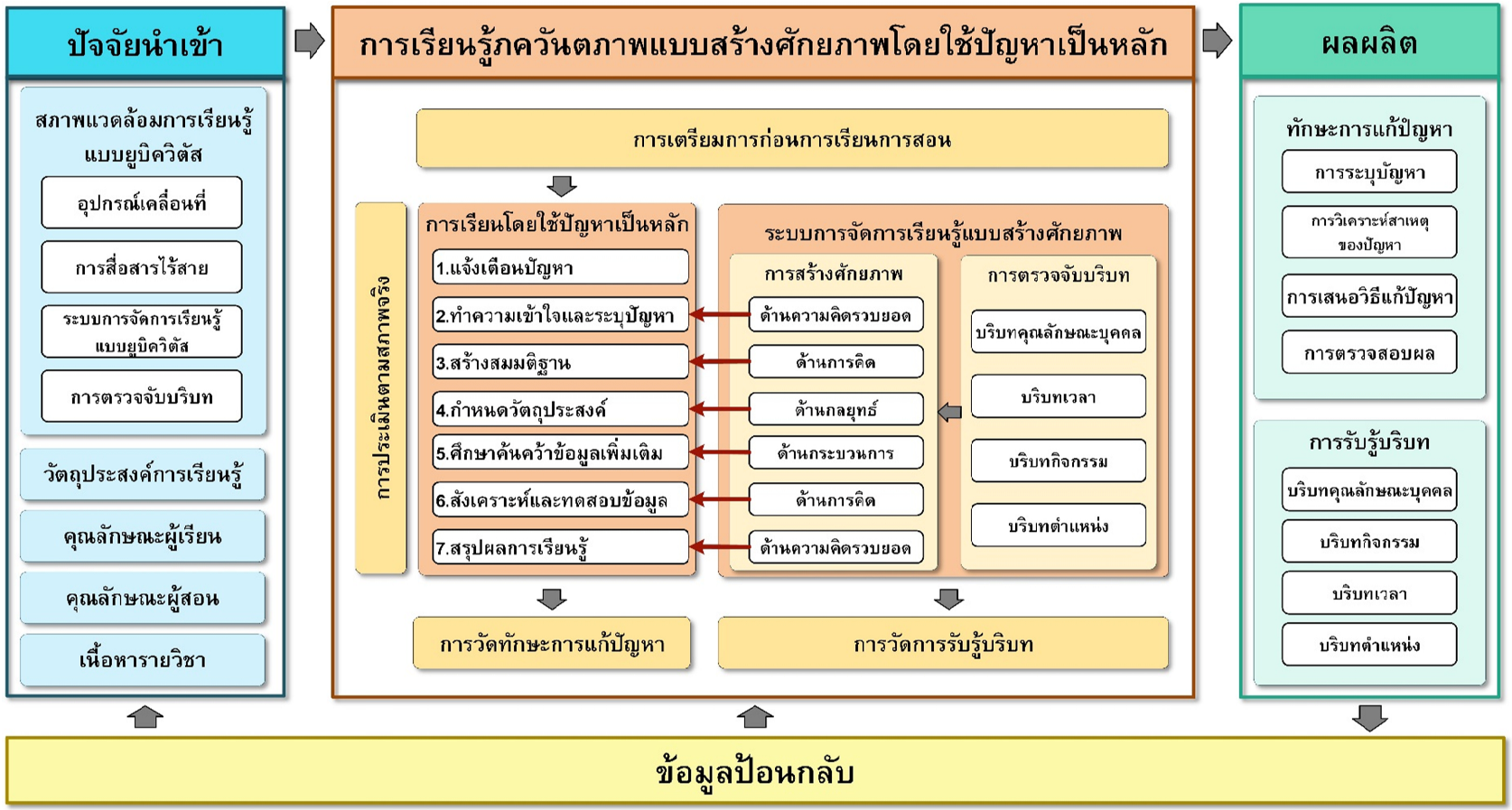
5.2.1.5.2 บริบทกิจกรรม (Activity) ได้แก่ การล่วงรู้ถึงสถานะของกิจกรรมการเรียนการสอน ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน คะแนนการทำแบบฝึกหัด ผลสอบ ล่วงรู้ถึงระบบการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่กำลังเรียนอยู่ในขณะนั้น

5.2.1.5.3 บริบทเวลา (Time) ได้แก่ การล่วงรู้ถึงเวลาที่เหมาะสมในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน การส่งเนื้อหาบทเรียน การส่งข้อมูลการสร้างศักยภาพ และการแจ้งเตือนต่าง ๆ ตรงตามเวลาที่กำหนดไว้

5.2.1.5.4 บริบทตำแหน่ง (Location) ได้แก่ การล่วงรู้ถึงตำแหน่งของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงตำแหน่งของเพื่อน และผู้สอนสามารถทราบตำแหน่งของผู้เรียนได้

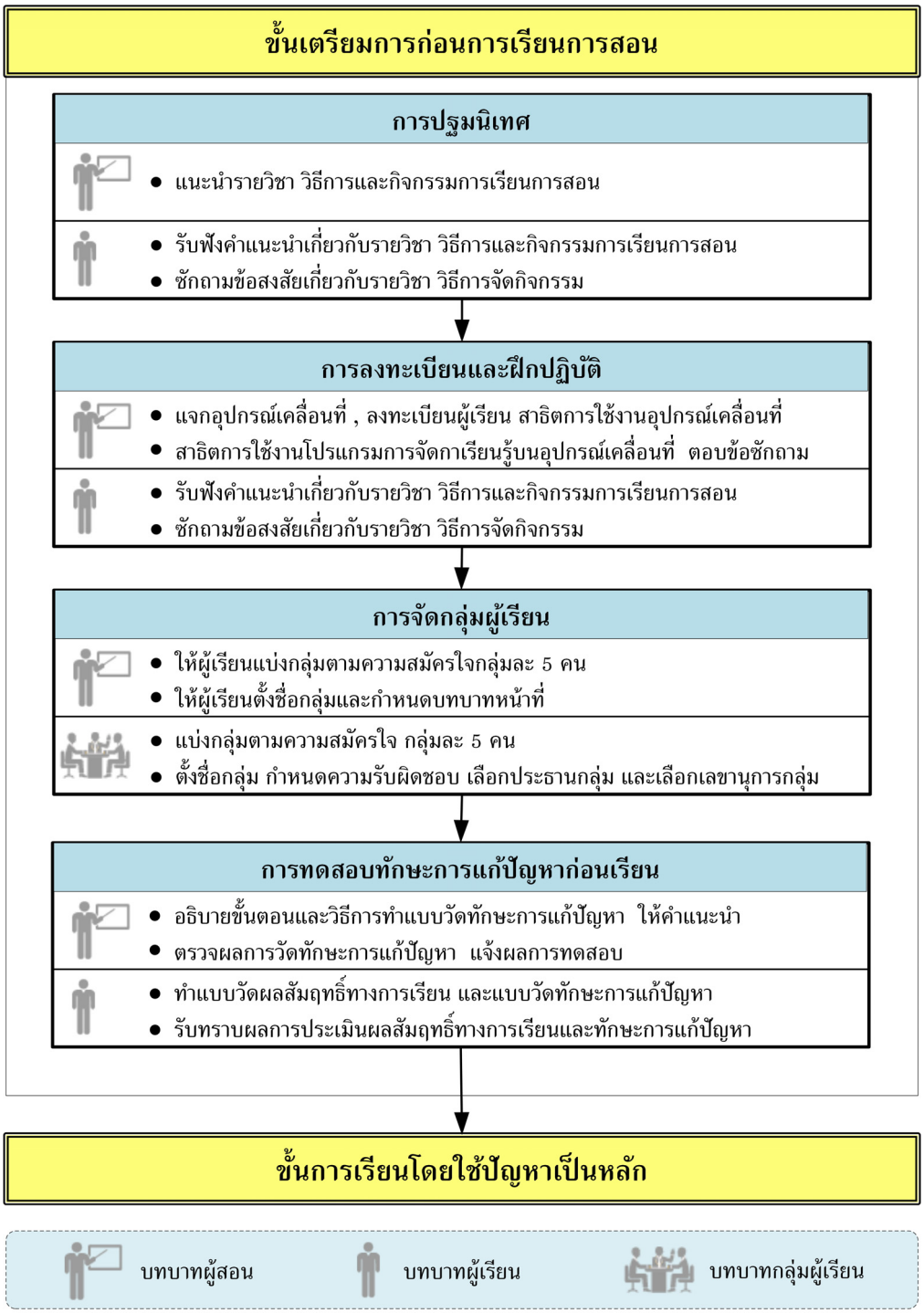
5.2.2 องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทแสดงในภาพที่ 5-1



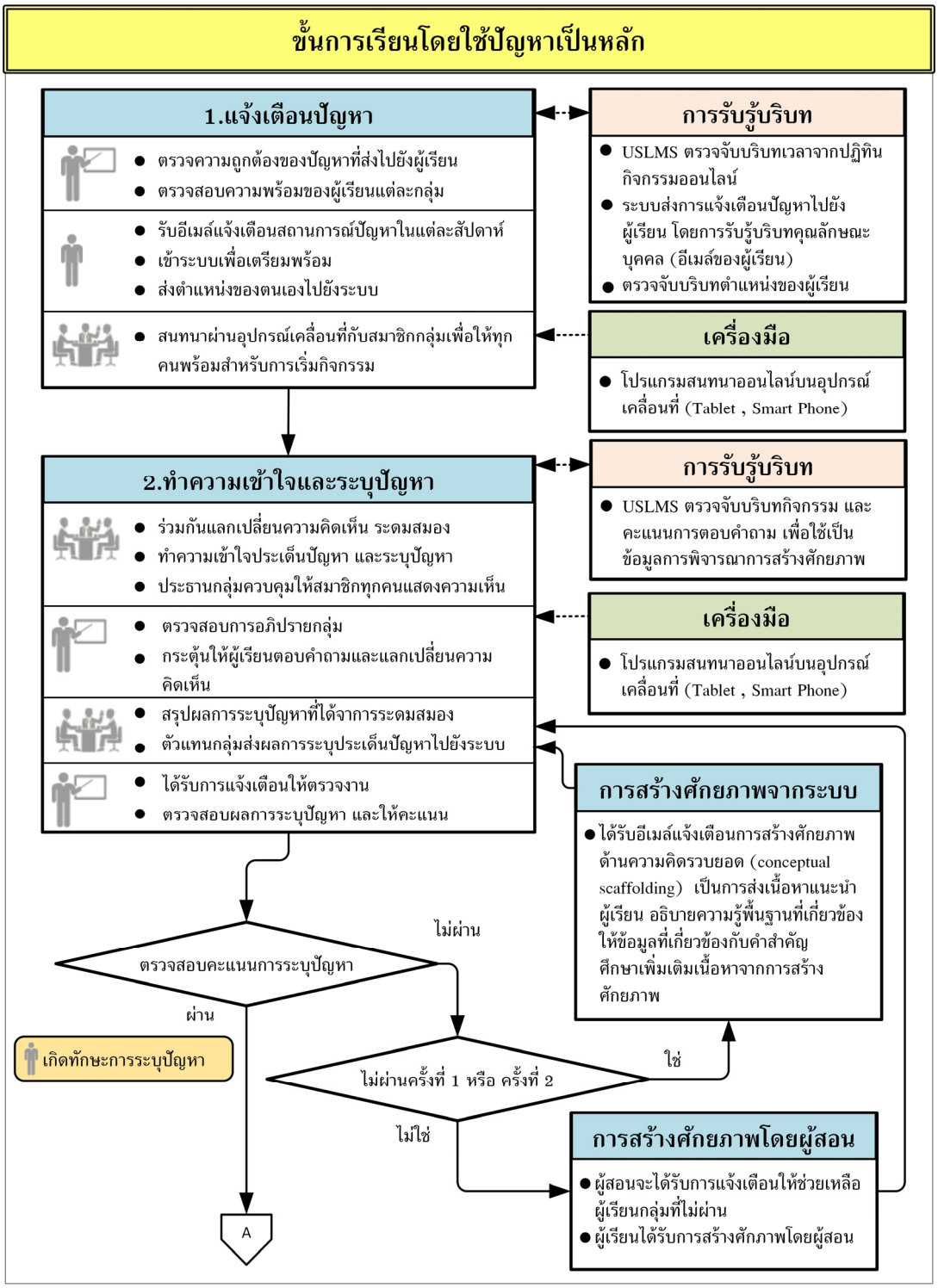
ภาพที่ 5-1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

กระบวนการเรียนการสอนขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักแสดงในภาพที่ 5-2

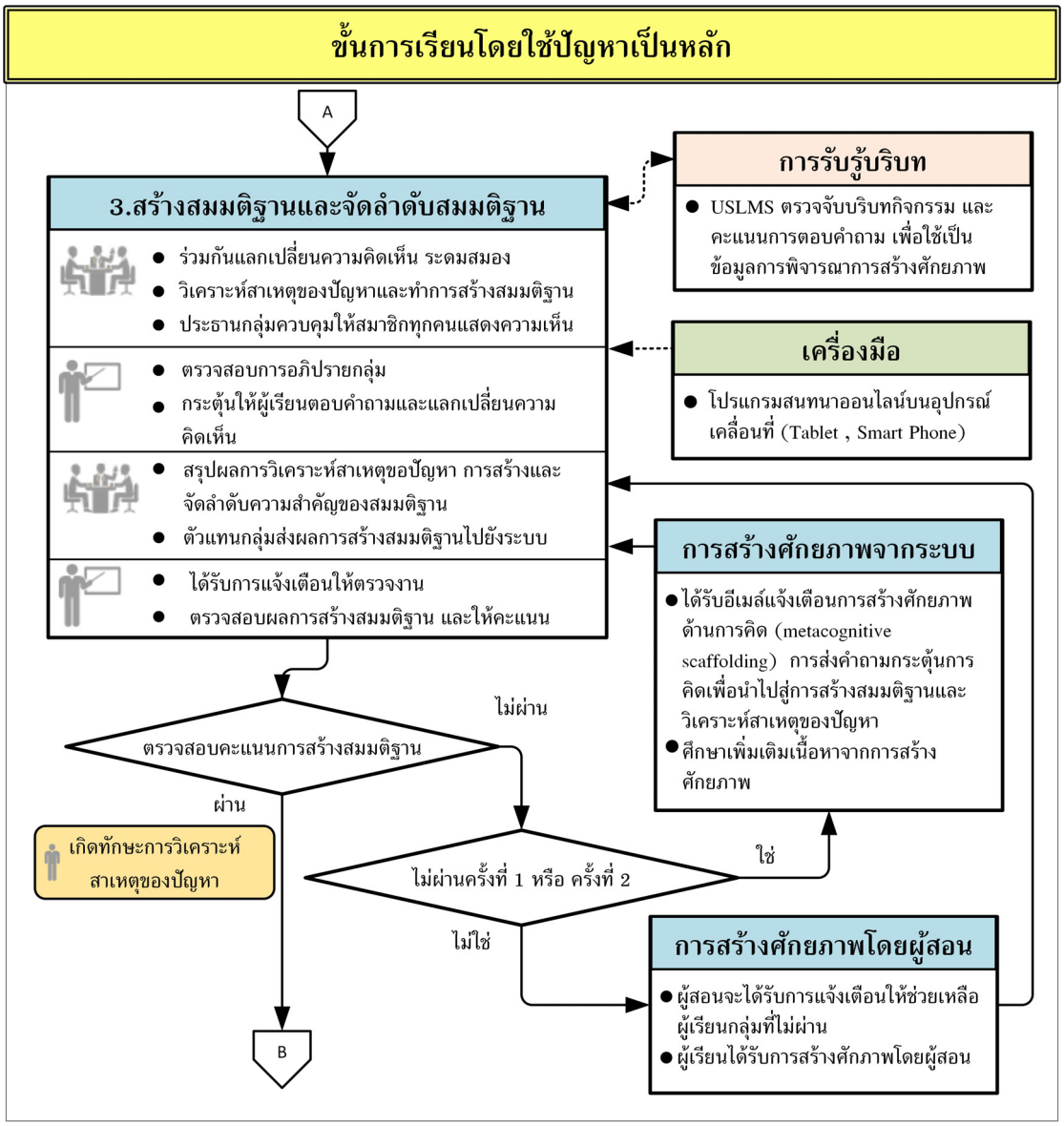


ภาพที่ 5-2 กระบวนการเรียนการสอนขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอนของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

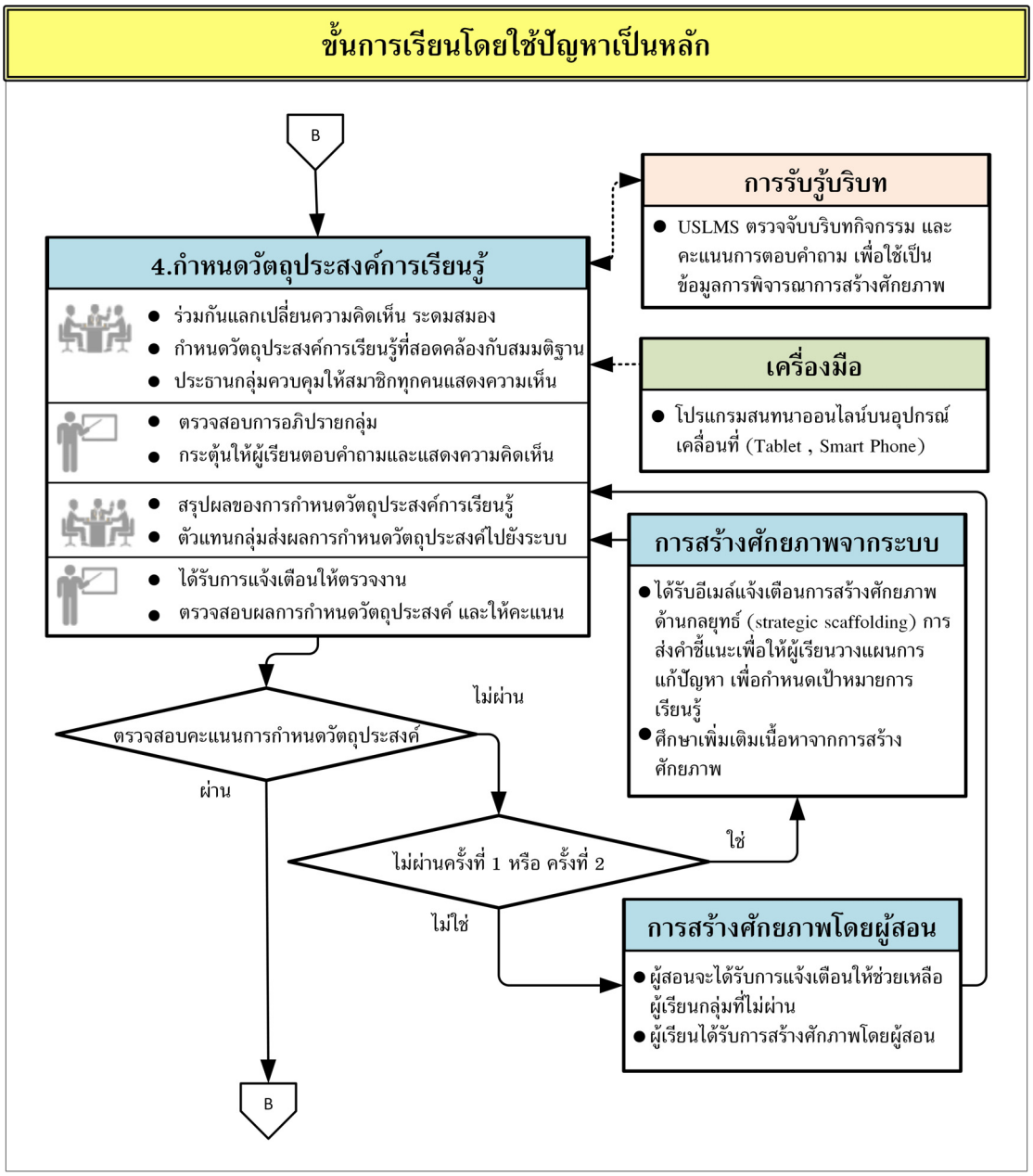
กระบวนการเรียนการสอนขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก แสดงในภาพที่ 5-3



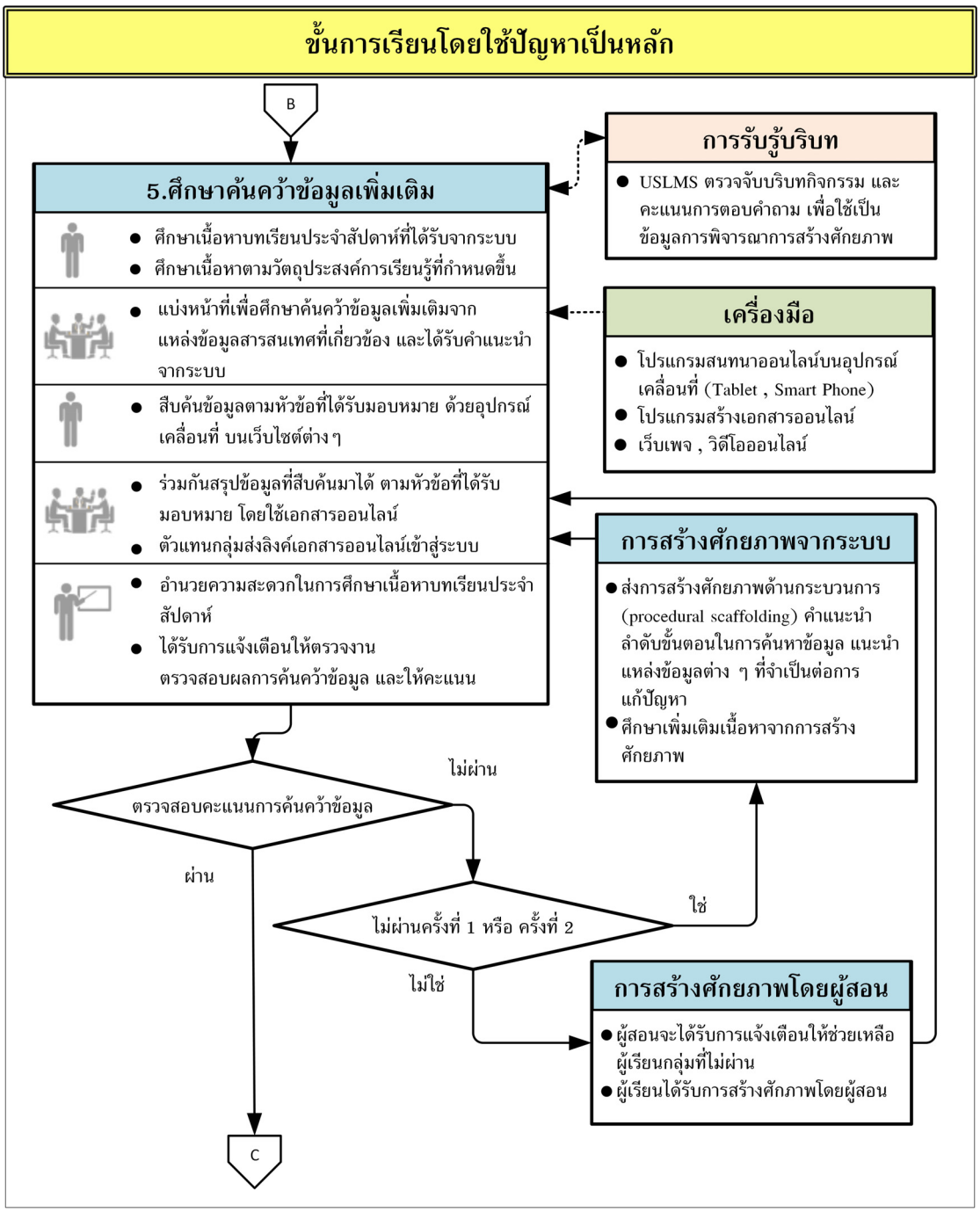
ภาพที่ 5-3 กระบวนการเรียนการสอนขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก


ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
A
3.สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน
ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระดมสมอง
วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและทำการสร้างสมมติฐาน
ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกทุกคนแสดงความเห็น
ตรวจสอบการอภิปรายกลุ่ม
กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
สรุปผลการวิเคราะห์สาเหตุขอปัญหา การสร้างและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน
ตัวแทนกลุ่มส่งผลการสร้างสมมติฐานไปยังระบบ
ได้รับการแจ้งเตือนให้ตรวจงาน
ตรวจสอบผลการสร้างสมมติฐาน และให้คะแนน
การรับรู้บริบท
USLMS ตรวจจับบริบทกิจกรรม และคะแนนการตอบคำถาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลการพิจารณาการสร้างศักยภาพ
เครื่องมือ
โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Tablet , Smart Phone)
การสร้างศักยภาพจากระบบ
ได้รับอีเมล์แจ้งเตือนการสร้างศักยภาพด้านการคิด (metacognitive scaffolding) การส่งคำถามกระตุ้นการคิดเพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐานและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
ศึกษาเพิ่มเติมเนื้อหาจากการสร้างศักยภาพ
ตรวจสอบคะแนนการสร้างสมมติฐาน
ไม่ผ่าน
ผ่าน
เกิดทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
ไม่ผ่านครั้งที่ 1 หรือ ครั้งที่ 2
ใช่
ไม่ใช่
การสร้างศักยภาพโดยผู้สอน
ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนให้ช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มที่ไม่ผ่าน
ผู้เรียนได้รับการสร้างศักภาพโดยผู้สอน
B

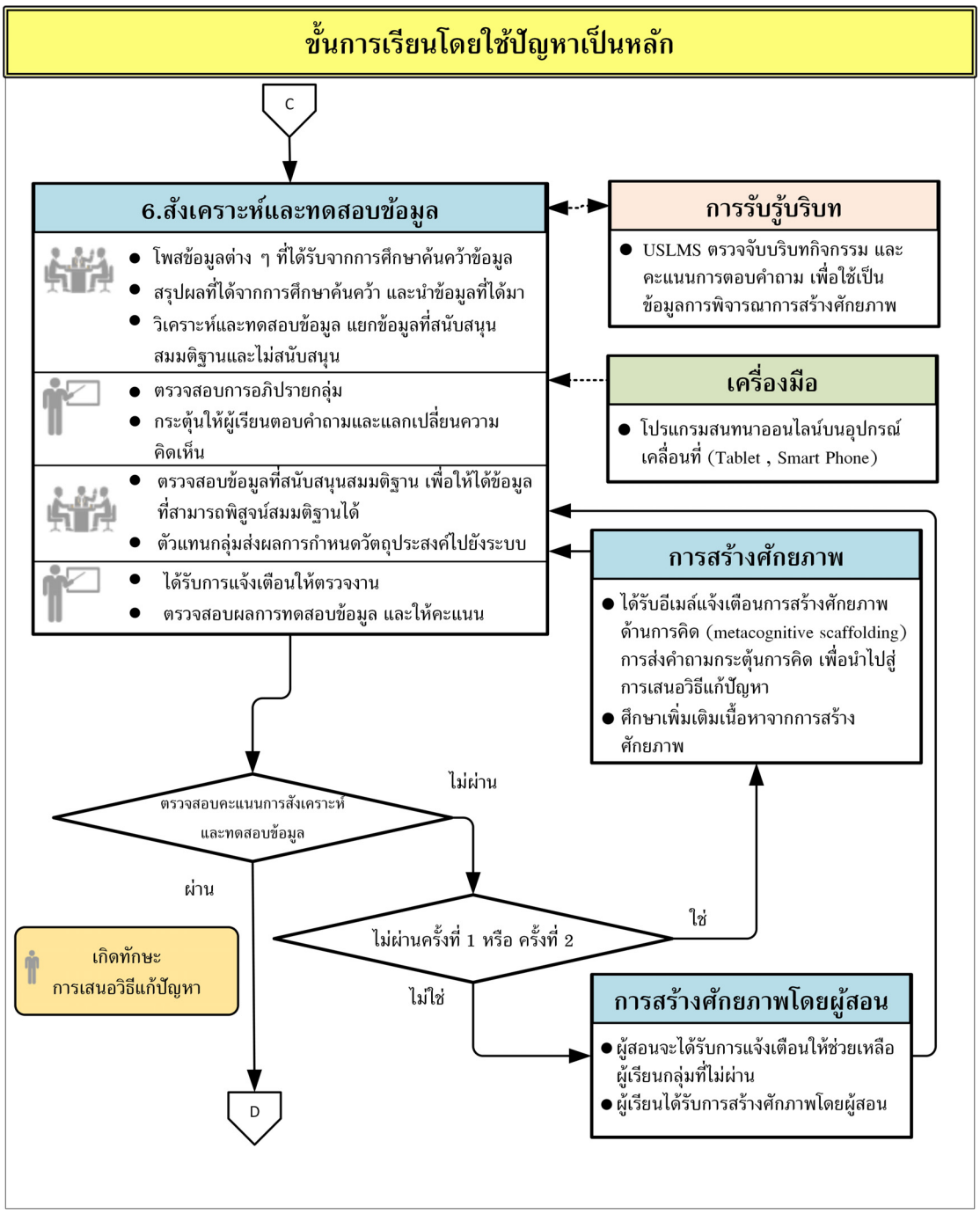
ภาพที่ 5-3 (ต่อ)


ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
B
4.กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระดมสมอง
กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมมติฐาน
ประธานกลุ่มควบคุมให้สมาชิกทุกคนแสดงความเห็น
ตรวจสอบการอภิปรายกลุ่ม
กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
สรุปผลของการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ตัวแทนกลุ่มส่งผลการกำหนดวัตถุประสงค์ไปยังระบบ
ได้รับการแจ้งเตือนให้ตรวจงาน
ตรวจสอบผลการกำหนดวัตถุประสงค์ และให้คะแนน
การรับรู้บริบท
USLMS ตรวจจับบริบทกิจกรรม และคะแนนการตอบคำถาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลการพิจารณาการสร้างศักยภาพ
เครื่องมือ
โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Tablet , Smart Phone)
การสร้างศักยภาพจากระบบ
ได้รับอีเมล์แจ้งเตือนการสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (strategic scaffolding) การส่งคำชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
ศึกษาเพิ่มเติมเนื้อหาจากการสร้างศักยภาพ
ตรวจสอบคะแนนการกำหนดวัตถุประสงค์
ไม่ผ่าน
ผ่าน
ไม่ผ่านครั้งที่ 1 หรือ ครั้งที่ 2
ใช่
ไม่ใช่
การสร้างศักยภาพโดยผู้สอน
ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนให้ช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มที่ไม่ผ่าน
ผู้เรียนได้รับการสร้างศักภาพโดยผู้สอน
B

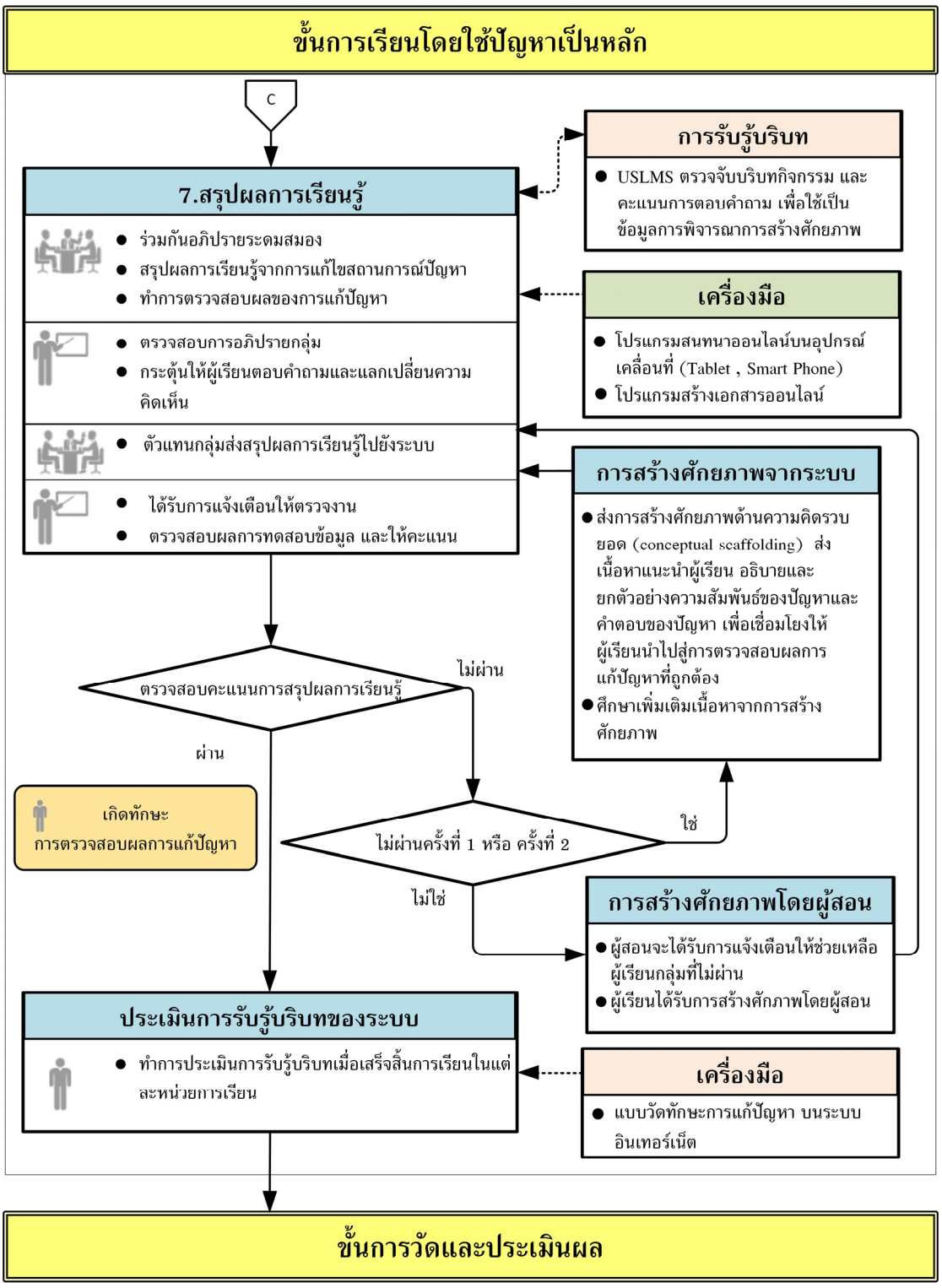
ภาพที่ 5-3 (ต่อ)


ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
B
5.ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม
ศึกษาเนื้อหาบทเรียนประจำสัปดาห์ที่ได้รับจากระบบ
ศึกษาเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น
แบ่งหน้าที่เพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจาก แหล่งข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง และได้รับคำแนะนำ จากระบบ
สืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ด้วยอุปกรณ์ เคลื่อนที่ บนเว็บไซต์ต่าง ๆ
ร่วมกันสรุปข้อมูลที่สืบค้นมาได้ ตามหัวข้อที่ได้รับ มอบหมาย โดยใช้เอกสารออนไลน์
ตัวแทนกลุ่มส่งลิงค์เอกสารออนไลน์เข้าสู่ระบบ
อำนวยความสะดวกในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนประจำ สัปดาห์
ได้รับการแจ้งเตือนให้ตรวจงาน ตรวจสอบผลการค้นคว้าข้อมูล และให้คะแนน
การรับรู้บริบท
USLMS ตรวจจับบริบทกิจกรรม และ คะแนนการตอบคำถาม เพื่อใช้เป็น ข้อมูลการพิจารณาการสร้างศักยภาพ
เครื่องมือ
โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ (Tablet , Smart Phone)
โปรแกรมสร้างเอกสารออนไลน์
เว็บเพจ , วิดีโอออนไลน์
การสร้างศักยภาพจากระบบ
ส่งการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (procedural scaffolding) คำแนะนำ ลำดับขั้นตอนในการค้นหาข้อมูล แนะนำ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการ แก้ปัญหา
ศึกษาเพิ่มเติมเนื้อหาจากการสร้าง ศักยภาพ
ตรวจสอบคะแนนการค้นคว้าข้อมูล
ไม่ผ่าน
ผ่าน
ไม่ผ่านครั้งที่ 1 หรือ ครั้งที่ 2
ใช่
ไม่ใช่
การสร้างศักยภาพโดยผู้สอน
ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนให้ช่วยเหลือ ผู้เรียนกลุ่มที่ไม่ผ่าน
ผู้เรียนได้รับการสร้างศักภาพโดยผู้สอน
C

ภาพที่ 5-3 (ต่อ)

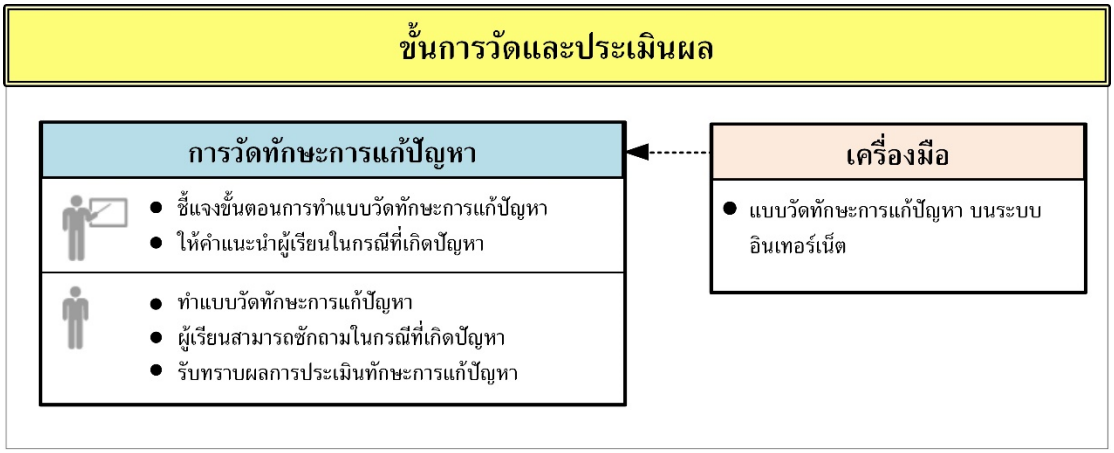

ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
C
6.สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล
โพสข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล
สรุปผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และนำข้อมูลที่ได้มา
วิเคราะห์และทดสอบข้อมูล แยกข้อมูลที่สนับสนุน สมมติฐานและไม่สนับสนุน
ตรวจสอบการอภิปรายกลุ่ม
กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
ตรวจสอบข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้
ตัวแทนกลุ่มส่งผลการกำหนดวัตถุประสงค์ไปยังระบบ
ได้รับการแจ้งเตือนให้ตรวจงาน
ตรวจสอบผลการทดสอบข้อมูล และให้คะแนน
การรับรู้บริบท
USLMS ตรวจจับบริบทกิจกรรม และคะแนนการตอบคำถาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลการพิจารณาการสร้างศักยภาพ
เครื่องมือ
โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Tablet , Smart Phone)
การสร้างศักยภาพ
ได้รับอีเมล์แจ้งเตือนการสร้างศักยภาพด้านการคิด (metacognitive scaffolding) การส่งคำถามกระตุ้นการคิด เพื่อนำไปสู่การเสนอวิธีแก้ปัญหา
ศึกษาเพิ่มเติมเนื้อหาจากการสร้างศักยภาพ
ตรวจสอบคะแนนการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล
ไม่ผ่าน
ผ่าน
ไม่ผ่านครั้งที่ 1 หรือ ครั้งที่ 2
ใช่
ไม่ใช่
เกิดทักษะการเสนอวิธีแก้ปัญหา
การสร้างศักยภาพโดยผู้สอน
ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนให้ช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มที่ไม่ผ่าน
ผู้เรียนได้รับการสร้างศักภาพโดยผู้สอน
D

ภาพที่ 5-3 (ต่อ)


ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
C
7.สรุปผลการเรียนรู้
ร่วมกันอภิปรายระดมสมอง
สรุปผลการเรียนรู้จากการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา
ทำการตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา
ตรวจสอบการอภิปรายกลุ่ม
กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
ตัวแทนกลุ่มส่งสรุปผลการเรียนรู้ไปยังระบบ
ได้รับการแจ้งเตือนให้ตรวจงาน
ตรวจสอบผลการทดสอบข้อมูล และให้คะแนน
การรับรู้บริบท
USLMS ตรวจจับบริบทกิจกรรม และคะแนนการตอบคำถาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลการพิจารณาการสร้างศักยภาพ
เครื่องมือ
โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Tablet , Smart Phone)
โปรแกรมสร้างเอกสารออนไลน์
การสร้างศักยภาพจากระบบ
ส่งการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (conceptual scaffolding) ส่งเนื้อหาแนะนำผู้เรียน อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของปัญหาและคำตอบของปัญหา เพื่อเชื่อมโยงให้ผู้เรียนนำไปสู่การตรวจสอบผลการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง
ศึกษาเพิ่มเติมเนื้อหาจากการสร้างศักยภาพ
ตรวจสอบคะแนนการสรุปผลการเรียนรู้
ไม่ผ่าน
ผ่าน
เกิดทักษะ
การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา
ไม่ผ่านครั้งที่ 1 หรือ ครั้งที่ 2
ใช่
ไม่ใช่
การสร้างศักยภาพโดยผู้สอน
ผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนให้ช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มที่ไม่ผ่าน
ผู้เรียนได้รับการสร้างศักภาพโดยผู้สอน
ประเมินการรับรู้บริบทของระบบ
ทำการประเมินการรับรู้บริบทเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน
เครื่องมือ
แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา บนระบบอินเทอร์เน็ต
ขั้นการวัดและประเมินผล

ภาพที่ 5-3 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอนขั้นการวัดและประเมินผลของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก แสดงในภาพที่ 5-4



ภาพที่ 5-4 กระบวนการเรียนการสอนขั้นการวัดและประเมินผลของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดวิธีระบบ (System Approach) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ (1) ปัจจัยนำเข้า (2) การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (3) ผลผลิต และ (4) ข้อมูลป้อนกลับ

5.2.2.1 ปัจจัยนำเข้า

องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าของระบบฯ ประกอบด้วย สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะผู้เรียน คุณลักษณะผู้สอน และเนื้อหารายวิชา

5.2.2.1.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE)

การเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) ในระบบการเรียนการสอนนี้หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาเช่น โทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต โดยมีการสื่อสารแบบไร้สายผ่านเทคโนโลยี WiFi หรือ การสื่อสารผ่านเครือข่ายของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ โดยในระหว่างการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา เช่น การส่งการแจ้งเตือนต่าง ๆ การส่งเนื้อหาบทเรียนประจำสัปดาห์ การส่งการช่วยสร้างศักยภาพเพื่อช่วยเหลือผู้เรียน เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพในงานวิจัยนี้ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

ก) อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) เป็นส่วนประมวลผล ซึ่งในการวิจัยนี้จะให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นอุปกรณ์หลักในการเรียนการสอน สำหรับให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนและเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งการเรียนการสอนสามารถรองรับการทำงานของอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอย (Android) และไอโอเอส (iOS) ทำให้การเรียนการสอนไม่มีข้อจำกัดเรื่องอุปกรณ์ นอกจากนั้นผู้เรียนยังสามารถเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เป็นคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊กได้อีกด้วย

ข) การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้หลายระบบ ในการวิจัยนี้จะใช้การสื่อสารไร้สายแบบ WiFi สำหรับการเรียนในสถานที่ที่มีการให้บริการ WiFi เช่น บ้านของผู้เรียน บริเวณมหาวิทยาลัย และสถานที่สาธารณะอื่น ๆ และใช้ การสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือแบบ 3G สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียนที่รองรับการสื่อสารแบบ 3G สำหรับการเรียนนอกพื้นที่ของการให้บริการ WiFi ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ทุกที่ทุกเวลา

ค) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพที่มีการสร้างศักยภาพ (USLMS) เป็นระบบสำหรับบริหารการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ สำหรับเก็บเนื้อหารายวิชา เก็บข้อมูลผู้เรียน และเก็บข้อมูลการเรียนรู้ต่าง ๆ และทำหน้าที่แจ้งข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นไปยังผู้เรียน เช่นข้อมูลการแจ้งเตือนการเรียนการสอน ปฏิทินกิจกรรม การส่งการช่วยเหลือต่าง ๆ และมีระบบการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งระบบการจัดการเรียนรู้นี้ถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับการใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระบบที่หลากหลาย โดยระบบนี้เป็นโปรแกรมเว็บที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี jQuery Mobile บนพื้นฐานของภาษา HTML5 ซึ่งรองรับการทำงานบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลายระบบ ทั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการ android และ ระบบปฏิบัติการ iOS สามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลให้เหมาะสมกับทุกอุปกรณ์ และยังสามารถทำงานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการรู้ได้จากอุปกรณ์ที่หลากหลาย

ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพที่มีการสร้างศักยภาพ ยังทำหน้าที่คอยตรวจจับบริบทกิจกรรมของผู้เรียนเพื่อการส่งการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้เรียน

ง) การตรวจจับบริบทผู้เรียน (Context-Awareness System) เป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ทำหน้าที่ตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะตรวจจับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการส่งเนื้อหาบทเรียน และการส่งการช่วยสร้างศักยภาพให้กับผู้เรียน ได้ตรงตามความต้องการของ

ผู้เรียน เช่นการตรวจจับกำหนดการเรียนการสอนเพื่อส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้เรียน การตรวจจับคะแนนของผู้เรียนระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อส่งการสร้างศักยภาพที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนในขณะนั้นให้กับผู้เรียน และมีการตรวจจับตำแหน่งของผู้เรียนเพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนได้ทราบตำแหน่งของผู้เรียน

5.2.2.1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามระบบ 2 วัตถุประสงค์ คือ

ก) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ทักษะย่อยคือ ทักษะการระบุปัญหา ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

ข) เพื่อส่งเสริมการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยการรับรู้บริบท 4 ระบบ คือ บริบทคุณลักษณะบุคคล บริบทกิจกรรม บริบทเวลา และบริบทตำแหน่ง

5.2.2.1.3 คุณลักษณะผู้เรียน

ผู้เรียนถือเป็นส่วนสำคัญการเรียนรู้ตามระบบที่พัฒนาขึ้นซึ่งผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เรียนที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศระดับปานกลาง สามารถใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่นแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และใช้งานโปรแกรมพื้นฐานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ สามารถใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เข้าถึงข้อมูล ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ เป็นผู้ที่สามารถศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนควรอยู่ในระดับชั้นมัธยมปลายขึ้นไปเนื่องจากเป็นผู้ที่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้ ผู้เรียนมีบทบาทดำเนินกิจกรรมการเรียนตามที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์พกพาได้ทุกที่ทุกเวลา เมื่อถึงเวลาเรียนผู้เรียนจะได้รับการแจ้งเตือนจากระบบผ่านอุปกรณ์พกพาเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงกิจกรรมการเรียนที่กำลังจะเกิดขึ้น ระหว่างดำเนินการเรียนผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือโดยอัตโนมัติจากระบบจากการตรวจจับบริบทของผู้เรียน เช่น การให้ข้อมูลเนื้อหาบทเรียนเพิ่มเติม ซึ่งผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกับเพื่อนในกลุ่มได้ตลอดเวลา

เมื่อผู้เรียนไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพ 2 ระบบ คือ การสร้างศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) ซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพที่ได้ติดตั้งไว้ในระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพล่วงหน้า และการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ (Soft Scaffolding) ซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพโดยผู้สอน ผู้สอนจะทำการสร้างศักยภาพโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่าน โปรแกรมสนทนาออนไลน์

5.2.2.1.4 คุณลักษณะผู้สอน

ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี สามารถใช้คอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ได้ เช่น แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน และใช้งานโปรแกรมพื้นฐานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ เนื่องจากการเรียนการสอนตามระบบจะกำหนดบทบาทให้ผู้สอนทำหน้าที่บริหารจัดการรายวิชา

โดยการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลการสร้างศักยภาพ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอนอยู่ตลอดเวลา เพราะการเรียนการสอนตามระบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

บทบาทของผู้สอนคือ ทำหน้าที่บริหารจัดการการเรียนรู้ จัดการข้อมูลรายวิชา ข้อมูลผู้เรียน ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับ แจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า คอยติดตามการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน การจัดกลุ่มผู้เรียน ปฐมนิเทศเพื่อแนะนำวิธีการเรียนการสอนแบบ u-Learning สอนวิธีการใช้งานอุปกรณ์พกพา บริหารจัดการเนื้อหาบทเรียน โดยการออกแบบเนื้อหาบทเรียนและสื่อต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนโดยการตรวจคำตอบ และให้ผลป้อนกลับแจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า คอยติดตามการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ ผู้สอนยังทำหน้าที่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมโดยเป็นการสร้างศักยภาพในระบบของการสร้างศักยภาพที่ปรับเปลี่ยนได้ โดยผู้สอนจะได้รับการแจ้งเตือนจากระบบเมื่อระบบตรวจพบว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอน

5.2.2.1.5 เนื้อหารายวิชา

เนื้อหารายวิชาเป็นส่วนสำคัญของระบบอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ควรเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับโลกความเป็นจริง และมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนตามระบบควรเป็นรายวิชาทฤษฎีเนื่องจากมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้สอนต้องออกแบบเนื้อหาของการสร้างศักยภาพประเภทต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหารายวิชา และเหมาะสมกับขั้นตอนของการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน

5.2.2.2 การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

กระบวนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ (1) ขั้นเตรียมการก่อนการสอน (2) ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และ (3) ขั้นการวัดและประเมินผล

5.2.2.2.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการสอน

ก) การปฐมนิเทศ โดยผู้สอนจะชี้แจงรายละเอียดและให้ คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ฝึกการใช้โปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ข) การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ โดยผู้สอนแจกจ่ายคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Tablet) ให้กับผู้เรียนทุกคน ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์พกพาหรือ

โทรศัพท์มือถือของตนเองได้ถ้ามี เพื่อทำการฝึกปฏิบัติการใช้งานเบื้องต้น ลงทะเบียนผู้เรียน ทดสอบการเข้าใช้ระบบ ฝึกปฏิบัติการใช้งานระบบจัดการเรียนรู้รายวิชา การใช้กระดานเสวนา และการส่งงาน

ค) การจัดกลุ่มผู้เรียน โดยแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจกลุ่มละ 5 คน และกำหนดหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม สร้างกลุ่มสนทนาของผู้เรียนบนโปรแกรมสนทนาออนไลน์ที่ติดตั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งในการวิจัยนี้จะใช้โปรแกรมไลน์ (Line) หรือโปรแกรมเฟสบุ๊กแมสเซ็นเจอร์ (Facebook Messenger) โพสข้อมูลของกลุ่มลงในโปรแกรมสนทนาออนไลน์

ง) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน

จ) การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนเรียน

5.2.2.2.2 ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ในขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะเป็นการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะเรียนรู้แบบออนไลน์ ในสถานที่ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (WiFi) เช่น ที่บ้าน ที่มหาวิทยาลัย และสถานที่สาธารณะที่มีการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย หรือใช้การสื่อสารผ่านระบบ 3G โดยไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน โดยจะใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นกระบวนการหลัก และมีระบบสำหรับการช่วยสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา

การสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพประกอบด้วย ส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ (1) การตรวจจับบริบท จะทำการตรวจจับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งบริบทต่างของผู้เรียนประกอบด้วย (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล เช่น อีเมล์ของผู้เรียน กลุ่มของผู้เรียน (2) บริบทกิจกรรม เช่น สถานะการทำกิจกรรม คะแนนการทำแบบฝึกหัด 3)บริบทเวลา เช่น กำหนดการเรียน (4) บริบทตำแหน่ง เช่น ตำแหน่งของเพื่อน ตำแหนงของผู้สอน โดยในขั้นตอนแก้ปัญหาระบบจะตรวจจับคะแนนการทำแบบฝึกหัดในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามในแต่ละขั้นตอนได้ ผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือด้วยการสร้างศักยภาพ (2) การสร้างศักยภาพ เป็นส่วนช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถผ่านกิจกรรมในขั้นตอนนั้น ๆ ไปได้ โดยมีระบบการสร้างศักยภาพที่จะส่งให้ผู้เรียนใน 4 ระบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละขั้นตอน คือ (1) การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด ใช้ในขั้นการทำความเข้าใจและระบุปัญหา และ ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ (2) การสร้างศักยภาพด้านการคิด ใช้ในขั้นสร้างสมมติฐานและสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล (3) การสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ ใช้ในขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และ (4) การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ ใช้ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยการสร้างศักยภาพจะแบ่งออกเป็น 2 ลำดับ คือ (1) การสร้างศักยภาพโดยระบบซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพแบบคงที่ ซึ่งจะส่งให้ผู้เรียนเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของขั้นตอนนั้น ๆ และ (2) การเสริมการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพโดยผู้สอนเพื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดในครั้งที่ 3 ของขั้นตอนนั้น ๆ

โดยขั้นตอนดำเนินการเรียนการสอนมีรายละเอียดมีดังนี้

ก) แจ้งเตือนปัญหา (Notification of Problem)

เมื่อถึงเวลาเรียน ระบบจะทำการตรวจสอบเวลาจากตารางเรียนของผู้เรียน โดยอาศัยคุณสมบัติการรับรู้บริบทด้านเวลาของระบบ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้รับการแจ้งเตือนปัญหาจากระบบไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนผ่านทางอีเมล์ โดยปัญหาที่ระบบส่งให้กับผู้เรียนจะเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนในสัปดาห์นั้น ๆ และเมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน ผู้เรียนจะสู่ระบบเพื่อรอความพร้อมจากสมาชิกคนอื่น ๆ และทำการส่งตำแหน่งให้ผู้เรียนในกลุ่มและผู้สอนทราบ เป็นการเริ่มต้นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก แต่ถ้ากลุ่มผู้เรียนยังไม่พร้อมที่จะเรียนในเวลานั้นผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนเวลาเรียนได้ตามความต้องการของกลุ่ม ซึ่งเมื่อถึงเวลาเรียนระบบจำทำการแจ้งเตือนอีกครั้ง

ข) ทำความเข้าใจและระบุปัญหา (Clarify Concept and Definition of Problem)

ผู้เรียนจะศึกษาและทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับจากระบบ โดยทำการเริ่มอภิปรายและระดมสมองกับสมาชิกในกลุ่มผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์ บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของการทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านผู้เรียนจะสามารถผ่านไปขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือโดยอาศัยคุณสมบัติการล่วงบริบทกิจกรรมของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการกำหนดประเด็นปัญหา ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ โดยเป็นการส่งเนื้อหาแนะนำผู้เรียน อธิบายความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าไปเรียนรู้เพิ่มเติม แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 แสดงว่าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้ และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มจากการสร้างศักยภาพแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้

ค) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (Development and Sequence of Hypothesis)

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายระดมสมองเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและกำหนดสมมติฐานของปัญหา โดยสมาชิกในกลุ่มสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ เพื่อให้ได้ข้อสมมติฐานมากที่สุด และทำการจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจการสร้างสมมติฐานและกาจจัดลำดับสมมติฐาน ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่าน ผู้เรียนจะสามารถผ่านไปขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำ

แบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือโดยอาศัยคุณสมบัติการล่วงบริบทกิจกรรมของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการสร้างสมมติฐานและการจัดลำดับสมมติฐาน เป็นการส่งคำถามกระตุ้นการคิดเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าไปเรียนรู้เพิ่มเติม แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 แสดงว่าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้ และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มจากการสร้างศักยภาพแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้

ง) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives)

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายระดมสมองเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อทำการพิสูจน์สมมติฐานที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่าน ผู้เรียนจะสามารถผ่านไปขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือโดยอาศัยคุณสมบัติการล่วงบริบทกิจกรรมของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นการส่งคำชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าไปเรียนรู้เพิ่มเติม แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 แสดงว่าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้ และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มจากการสร้างศักยภาพแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้

จ) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (Collect Additional Information)

สมาชิกแบ่งหน้าที่ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสารสนเทศที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ร่วมกันทำเอกสารออนไลน์และส่งลิงค์ของเอกสารออนไลน์เป็นคำตอบ เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่าน ผู้เรียนจะสามารถผ่านไปขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือโดยอาศัยคุณสมบัติการล่วงบริบทกิจกรรมของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) โดยอัตโนมัติ โดย

เป็นการส่งคำแนะนำในการค้นหาข้อมูล แนะนำแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 แสดงว่าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้ และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มจากการสร้างศักยภาพแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้

ฉ) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล (Synthesize and Test The Newly Acquired Information)

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสรุปผลการค้นคว้า และแยกข้อมูลเป็นข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานและไม่สนับสนุนสมมติฐาน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสรุปข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐาน และตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการพิสูจน์สมมติฐานหรือไม่ หากไม่เพียงพอต่อการพิสูจน์สมมติฐานกลุ่มจำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ได้ ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่าน ผู้เรียนจะสามารถผ่านไปขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือโดยอาศัยคุณสมบัติการรับรู้บริบทกิจกรรมของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) เป็นการส่งคำถามกระตุ้นการคิด เพื่อนำไปสู่การเสนอวิธีแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ โดยเป็นการส่งเนื้อหาแนะนำไปยังผู้เรียน แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 แสดงว่าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้ และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มจากการสร้างศักยภาพแล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้

ช) สรุปผลการเรียนรู้ (Reflecting and Evaluation)

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายระดมสมองผ่านทางห้องสนทนาเพื่อสรุปการเรียนรู้ หลักการและแนวคิดจากการศึกษาในสถานการณ์ปัญหา โดยผู้เรียนจะได้รับมอบหมายให้ทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในการสรุปผลการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่าน ผู้เรียนจะสามารถผ่านไปขั้นตอนต่อไปได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือโดยอาศัยคุณสมบัติการล่วงบริบทกิจกรรมของการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็นการส่งเนื้อหาแนะนำผู้เรียน อธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของปัญหาและคำตอบของปัญหา เพื่อเชื่อมโยงให้ผู้เรียนนำไปสู่การตรวจสอบผลการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการสรุปผลการเรียนรู้ที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบ

คำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ โดยเป็นการส่งเนื้อหาแนะนำผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าไปเรียนรู้เพิ่มเติม แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 แสดงว่าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของการสร้างศักยภาพนั้น ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้ และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มจากการสร้างศักยภาพแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อให้ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้

เมื่อผู้เรียนทำการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนเสร็จสิ้น ผู้เรียนจะต้องทำแบบวัดการรับรู้บริบทของระบบ เพื่อเป็นการประเมินคุณลักษณะต่าง ๆ ของระบบที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยกำหนดคุณลักษณะในการประเมินในประเด็นสำคัญ คือ 1)บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ(4) บริบทตำแหน่ง (Location) โดยแบบประเมินจะเป็นแบบประเมินออนไลน์(ขั้นการประเมินผล

ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาจะมีการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง เป็นการประเมินผลการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และเมื่อผู้เรียนทำการเรียนรู้เสร็จสิ้นจะทำการประเมินทักษะการแก้ปัญหา โดยการใช้แบบทดสอบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบจำนวน 48 ข้อ เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหา 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาผ่านระบบคอมพิวเตอร์

5.2.2.3 ผลผลิต

ผลผลิตของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทประกอบด้วย

5.2.2.3.1 ทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

5.2.2.3.2 การรับรู้บริบท เป็นการประเมินคุณลักษณะของระบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้ ประกอบด้วย4 ด้านคือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ(4) บริบทตำแหน่ง (Location)

5.2.2.4 ข้อมูลป้อนกลับ

ข้อมูลป้อนกลับของระบบการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกองค์ประกอบหนึ่ง เนื่องจากเป็นการนำข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท นำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ ปรับปรุงการสร้างศักยภาพ บทบาทของผู้เรียน และ บทบาทของผู้สอน ให้มี

ความเหมาะสมยิ่งในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลป้อนกลับที่เกิดขึ้นหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสามารถนำข้อมูลป้อนกลับนี้ไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป ข้อมูลป้อนกลับประกอบด้วย

5.2.2.4.1 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา เป็นคะแนนที่เกิดจากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ที่ผ่านการเรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

5.2.2.4.2 ผลการประเมินการลวงรู้บริบท เป็นผลการวัดการรับรู้บริบทของระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพโดยผู้เรียน ที่ผ่านการเรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อ ให้ทราบระดับการลวงรู้บริบทของระบบ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต

5.2.3 ลักษณะสำคัญของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

5.2.3.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

การเรียนรู้ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะสำคัญ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผู้เรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหาโดยเผชิญกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนจะมีทักษะการแก้เพิ่มขึ้นจากการฝึกแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบบยังมีส่วนของการสร้างศักยภาพที่จะคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถแก้ไขปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ช่วยเสริมให้ผู้เรียนที่ความรู้ที่แตกต่างกันสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์เดียวกันได้

การเรียนรู้ด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และยังสามารถใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นรอบตัวผู้เรียน อำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถติดต่อกับสมาชิกกลุ่มและผู้สอนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างสะดวก และระบบยังมีการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้รับทราบข้อมูลต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา สามารถป้องกันการหลงลืมของผู้เรียนได้

5.2.3.2 การสร้างศักยภาพ

ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีรูปแบบการช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา โดยการส่งการสร้างศักยภาพนั้นจะส่งให้กับผู้เรียนที่ไม่สามารถผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ โดยการสร้างศักยภาพที่ส่งไปจะมีอยู่ 4 รูปแบบ คือ การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด การสร้างศักยภาพด้านการคิด การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ และการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ การส่งการสร้างศักยภาพจะถูกส่งไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติจากระบบการจัดการเรียนรู้ การสร้างศักยภาพเหล่านี้จะทำหน้าที่คอยช่วยเหลือผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ จึงเป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

5.2.3.3 การรับรู้บริบท

การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพส่งผลให้การเรียนการสอนเกิดการรับรู้บริบท ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการส่งความช่วยเหลือต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ การรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคลจะช่วยให้ระบบสามารถส่งข้อมูลไปยังผู้เรียนซึ่งเป็นบุคคลที่ถูกต้องและเป็นผู้ที่ต้องการข้อมูลนั้นจริง การรับรู้บริบทเวลาจะทำให้ระบบสามารถส่งข้อมูลและการช่วยเหลือต่าง ๆ ได้ตรงตามเวลาที่ผู้เรียนต้อง การรับรู้บริบทกิจกรรมจะทำให้ระบบสามารรับรู้ได้ว่าผู้เรียนดำเนินกิจกรรรมถึงขั้นตอนใด และรู้ผลคะแนนการตอบคำถามของผู้เรียน และให้เป็นข้อมูลในการส่งการสร้างศักยภาพไปยังผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน การรับรู้บริบทตำแหน่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ว่าสมาชิกกลุ่มกำลังเรียนอยู่ ณ ตำแหน่งใด ถ้าผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับผู้เรียนอาจจะเข้าไปเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกกลุ่มได้

5.3 การนำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทไปใช้

5.3.1 การเตรียมความพร้อมของสถาบันการศึกษา

5.3.1.1 การเตรียมความพร้อมด้านนโยบายการบริหารสถานศึกษา

การเตรียมความพร้อมด้านนโยบายของสถานศึกษาสำหรับการนำระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้นั้น ผู้บริหารควรกำหนดนโยบายที่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเน้นการวางโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดี การสนับสนุนงบประมาณระบบคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การวางโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายให้ครอบคลุมพื้นที่สถานศึกษาและเพียงพอต่อการใช้งาน สนับสนุนงบประมาณการจัดหาอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น แท็บเล็ต สำหรับให้บริการนักศึกษา การสนับสนุนงบประมาณการอบรมบุคคลากรเพื่อให้มีความรู้ด้านการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนการสอน

5.3.1.2 การเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน

การเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานนั้นสถาบันการศึกษาควรเตรียมความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่สามารถให้บริการอินเทอร์เน็ตและเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตไร้สารผ่าน WiFi และใช้บริการผ่าน 3G และสามารถรับสัญญา GPS เพื่อสำหรับการใช้ระบุตำแหน่งของผู้เรียน อุปกรณ์พกพาควรมีจำนวนที่เพียงพอสำหรับให้บริการกับผู้เรียนและผู้สอน จัดเตรียมความพร้อมด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย

5.3.1.3 การเตรียมความพร้อมของบุคลากร

การเตรียมความพร้อมของบุคลากรแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ การเตรียมความพร้อมของผู้สอน ทำได้โดยการจัดอบรมการใช้ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้น การอบรมการสอนตามแผนการ

จัดการเรียนรู้ ให้ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้สอนสามารถใช้งานอุปกรณ์และใช้งานโปรแกรมระบบการจัดการเรียนรู้ได้ดี และควรเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาโดยการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีขึ้นเพื่อนำไปใช้กับการเรียนการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้น

5.3.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ตารางที่ 5-1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1.1 ขั้นการปฐมนิเทศผู้เรียน			
บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
1. รับฟังคำแนะนำเกี่ยวกับรายวิชา วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน 2. ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับรายวิชา วิธีการจัดกิจกรรม	1. บรรยายเพื่อแนะนำเกี่ยวกับรายวิชา วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน	- การบรรยายแนะนำวัตถุประสงค์ และเป้าหมายการเรียนรู้ - คู่มือผู้สอนสำหรับการจัดการสอนตามระบบ	- ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับรายวิชา วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล
ขั้นที่ 1.2 ขั้นการลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ			
บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
1. ฝึกการใช้โปรแกรมส่วนต่าง ๆ ระบบการแจ้งเตือนผู้เรียน ระบบปฏิทินกิจกรรม ส่วนของการศึกษาเนื้อหา การค้นหาข้อมูล กระดานเสวนา และห้องสนทนา		- การสาธิต - การฝึกปฏิบัติ - อุปกรณ์เคลื่อนที่ - โปรแกรมการจัดการเรียนรู้ในระบบของเว็บเพจ ที่สามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์	- ผู้เรียนมีทักษะการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่เบื้องต้น - ผู้เรียนสามารถใช้งานโปรแกรมจัดการการเรียนรู้บนเคลื่อนที่ได้ -
2. ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ และการใช้โปรแกรม	1. แจกอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้กับผู้เรียนที่ไม่มีเป็นของตนเอง 2. ลงทะเบียนผู้เรียนในระบบ โดยการเพิ่มรายชื่อผู้เรียน 3. แนะนำ สาธิตการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่เบื้องต้น 4. แนะนำ สาธิตการใช้งานโปรแกรมการจัดการ	- คู่มือผู้เรียน	ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้

ตารางที่ 5-1 (ต่อ)

ขั้นที่ 1.3 ขั้นการจัดกลุ่มผู้เรียน			
บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจของผู้เรียน กลุ่มละ 5 คน 2. ทำการตั้งชื่อกลุ่มและกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม เลือกประธานกลุ่ม และเลือกเลขานุการกลุ่ม	1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจของผู้เรียน กลุ่มละ 5 คน 2. ให้ผู้เรียนตั้งชื่อกลุ่มและกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ 3. จัดการแบ่งกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มในระบบ	- แบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสมัครใจโปรแกรมการจัดการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	- ได้กลุ่มผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนแบบร่วมมือ - ส่งเสริมการแสดงออกและการมีส่วนร่วมของกลุ่ม
ขั้นที่ 1.4 ขั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน			
บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
1. ผู้เรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. ซักถามในกรณีที่เกิดปัญหา 3. รับทราบผลการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. อธิบายขั้นตอนและวิธีการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. ให้คำแนะนำในกรณีที่เกิดปัญหา 3. ตรวจแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	-แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนระบบอินเทอร์เน็ต	- ผู้สอนทราบระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อกำหนดแนวทางในการสอน - ผู้เรียนทราบระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
ขั้นที่ 1.5 ขั้นการทดสอบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน			
บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
1. ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา 2. ซักถามในกรณีที่เกิดปัญหา 3. รับทราบผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหา	1. อธิบายขั้นตอนและวิธีการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา 2. ให้คำแนะนำในกรณีที่เกิดปัญหา 3. ตรวจแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา	-แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาบนระบบการจัดการเรียนรู้	- ผู้สอนทราบระดับทักษะการแก้ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางในการสอน - ผู้เรียนทราบระดับทักษะการแก้ปัญหาเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

ตารางที่ 5-2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นแจ้งเตือนปัญหา

ขั้นที่ 1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับอีเมล์แจ้งเตือนสถานการณ์ปัญหาในแต่ละสัปดาห์ ผ่านทางอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน 2. ผู้เรียนใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ทำการเข้าระบบเพื่อเตรียมพร้อมที่จะทำกิจกรรมกลุ่ม 3. สมาชิกกลุ่มส่งตำแหน่งของตนเองไปยังระบบเพื่อให้ผู้สอน และสมาชิกคนอื่น ๆ ทราบตำแหน่งของตน 4. หัวหน้ากลุ่มทำการสนทนาผ่าน	1. ผู้สอนตรวจความถูกต้องของปัญหาที่ส่งไปยังผู้เรียน 2. ผู้สอนตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนแต่ละกลุ่มผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์	- ระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (USLMS) ทำการตรวจสอบปฏิทินกิจกรรมและทำการส่งการแจ้งเตือนปัญหาประจำสัปดาห์ไปยังผู้เรียน โดยส่งผ่านอีเมล์ และการแจ้งเตือนภายในระบบ - USLMS : ส่งสถานการณ์ปัญหาไปยังผู้เรียน - USLMS : ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์ - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	- USLMS : ระบบสร้างศักยภาพ การแจ้งเตือนกำหนดการการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงกำหนดการการทำกิจกรรม - เป็นการช่วยสร้างศักยภาพทางการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเวลาที่ต้องเรียน	– ผู้เรียนได้รับสถานการณ์ปัญหาตามกำหนดการที่ตั้งไว้ – สมาชิกกลุ่มมีความพร้อมต่อการเรียนในขั้นต่อไป – ระบบสามารถรับรู้บริบทเวลา (Time) – ระบบสามารถรับรู้บริบทของตำแหน่ง (Location) – ในกรณีที่สมาชิกกลุ่มมีตำแหน่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน – เช่น ภายในมหาวิทยาลัย ผู้เรียนสามารถมาร่วมทำกิจกรรม
ขั้นที่ 1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
อุปกรณ์เคลื่อนที่กับสมาชิกกลุ่มเพื่อให้ทุกคนพร้อมสำหรับการเริ่มกิจกรรม 5. ถ้ากลุ่มไม่พร้อมที่จะเรียนสามารถตัวเวลาเรียนใหม่ได้				กลุ่มแบบพบหน้ากันได้

ตารางที่ 5-3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม อภิปรายระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อทำความเข้าใจประเด็นปัญหาที่ได้รับจากระบบ USLMS 2.ประธานกลุ่มทำหน้าที่ควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจประเด็นปัญหาตรงกัน	1. ผู้สอนคอยตรวจสอบการอภิปรายในการทำความเข้าใจปัญหาและการระบุประเด็นปัญหาของผู้เรียน 2. ผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหาและการระบุประเด็นปัญหาของผู้เรียน	- USLMS : ระบบสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ - USLMS : ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์ - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	– เมื่อผู้เรียนส่งผลการระบุปัญหากลับมายังระบบ ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนเพื่อให้ทำการตรวจคำตอบ และทำการให้คะแนน – ระบบการช่วยสร้างศักยภาพจะทำการตรวจสอบคะแนน ถ้าทำคะแนนไม่ผ่าน ระบบจะทำการส่งการช่วยสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	- ผู้เรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับจากระบบเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในขั้นต่อไป - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระได้ฝึกการคิดและการแสดงออก - ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาได้อย่างถูกต้อง - ผู้เรียนเกิดทักษะการระบุปัญหา

ตารางที่ 5-3 (ต่อ)

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมสมองผ่านห้องสนทนาออนไลน์เพื่อระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงโดยมีประธานกลุ่มคอยควบคุมให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็น 4. สรุปผลการระบุปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง โดยตัวแทนกลุ่มส่งผลการระบุประเด็นปัญหาไปยังระบบ 5. ผู้เรียนโพสข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยบนกระดานเสวนา	เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น 3. ตรวจสอบการสรุปผลการระบุปัญหาที่ได้จากการระดมสมองของกลุ่ม และทำการตรวจให้คะแนน 4. คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยคอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน		ไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ – การสร้างศักยภาพที่ส่งไปจะอยู่ในระบบของเนื้อหาแนะนำผู้เรียน อธิบายความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของปัญหา - ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากเนื้อหาของการสร้างศักยภาพที่ระบบส่งให้และเมื่อศึกษาแล้ว ให้การส่งผลการระบุปัญหาอีกครั้ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้	- ระบบสามารถรับรู้บริบท คุณลักษณะบุคคล (Identity) และบริบทกิจกรรม (Activity)

ตารางที่ 5-4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม อภิปรายระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและทำการสร้างสมมติฐานของปัญหา สมาชิกกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อสมมติฐานที่มากที่สุด 2. สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน เพื่อให้ได้มาซึ่งสมมติฐานที่ดีที่สุด โดยประธานกลุ่มทำหน้าที่ควบคุมให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อให้สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่	1. ผู้สอนคอยตรวจสอบการอภิปรายในการสร้างและจัดลำดับสมมติฐานของผู้เรียน 2. ผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม ให้ผู้เรียนสามารถสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐานได้ 3. ตรวจสอบการสร้างและจัดลำดับสมมติฐานที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มและทำการตรวจให้คะแนน 4. คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยคอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน	- USLMS : ระบบสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ - USLMS : กระดานเสวนา - USLMS : ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์ - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	– เมื่อผู้เรียนส่งผลการสร้างสมมติฐานกลับมายังระบบ ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนเพื่อให้ทำการตรวจคำตอบ และทำการให้คะแนน – ระบบการช่วยสร้างศักยภาพจะทำการตรวจสอบคะแนน ถ้าทำคะแนนไม่ผ่าน ระบบจะทำการส่งการช่วยเสริมการสร้างศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) ไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ - การสร้างศักยภาพที่ส่งไปจะอยู่ในระบบของคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเรียนสามารถสร้างสมมติฐานได้	- ผู้เรียนสามารถสร้างและจัดลำดับสมมติฐาน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในขั้นต่อไป - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกการคิดและการแสดงออก - ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้อง - ผู้เรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา - ระบบสามารถรับรู้บริบท คุณลักษณะบุคคล (Identity) และบริบทกิจกรรม (Activity)

ตารางที่ 5-4 (ต่อ)

บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ	เป้าหมายที่คาดหวัง
3. ทำการส่งสรุปผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การสร้างและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน โดยตัวแทนกลุ่มส่งผลการสร้างสมมติฐานไปยังระบบ 5. ผู้เรียนโพสข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยบนกระดานเสวนา			- ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากเนื้อหาของการสร้างศักยภาพที่ระบบส่งให้และเมื่อศึกษาแล้ว ให้การส่งผลการสร้างสมมติฐานอีกครั้ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้	

ตารางที่ 5-5 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม อภิปรายระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมมติฐาน	1.ผู้สอนคอยตรวจสอบการอภิปรายระดมสมองในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2. ผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้	- USLMS : ระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ - USLMS : กระดานเสวนา - USLMS : ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์	– เมื่อผู้เรียนส่งผลการกำหนดวัตถุประสงค์กลับมายังระบบ ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนเพื่อให้ทำการตรวจคำตอบ และทำการให้คะแนน – ระบบการช่วยสร้างศักยภาพจะทำการตรวจสอบคะแนน	- ผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในขั้นต่อไป - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกการคิดและการแสดงออก

ตารางที่ 5-5 (ต่อ)

บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ	เป้าหมายที่คาดหวัง
สำหรับการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป 2. สมาชิกกลุ่มช่วยกันอภิปรายเพื่อสรุปผลของการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และให้ตัวแทนกลุ่มส่งการสรุปผลไปยังระบบ 3. โพสข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยบนกระดานเสวนาเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัย	ผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจสอบการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ได้จากการอภิปรายกลุ่ม และทำการตรวจให้คะแนน 4. คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยคอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน	- โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	ถ้าทำคะแนนไม่ผ่าน ระบบจะทำการส่งการช่วยเสริมการสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ -การสร้างศักยภาพที่ส่งไปจะอยู่ในระบบเป็นการส่งคำชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนวางแผนการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการกำหนดวัตถุประสงค์ -ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากเนื้อหาของการสร้างศักยภาพที่ระบบส่งให้และเมื่อศึกษาแล้ว ให้การส่งผลการกำหนดวัตถุประสงค์อีกครั้ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้	- ระบบสามารถรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) และบริบทกิจกรรม (Activity)

ตารางที่ 5-6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาบทเรียนประจำสัปดาห์ เป็นการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อให้ได้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นจากขั้นตอนก่อนหน้า ระหว่างการศึกษาเนื้อหาผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกภายในกลุ่มได้ตลอดเวลา ผ่านทางโปรแกรมสนทนาออนไลน์และกระดานเสวนา 2. เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาประจำสัปดาห์เสร็จสิ้น สมาชิกกลุ่มแบ่งหน้าที่กันเพื่อศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1. ผู้สอนคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนประจำสัปดาห์ ตรวจสอบเส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียน 2. ผู้สอนคอยตรวจสอบการอภิปรายระดมสมองเพื่อแบ่งหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม 3. คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยคอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน	- USLMS : ระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ - USLMS : เนื้อหาบทเรียนประจำสัปดาห์ บนอุปกรณ์พกพา - USLMS : กระดานเสวนา - USLMS : ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์ - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ - เว็บเพจ - วีดีโอออนไลน์	-ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบไม่ผ่าน ระบบจะสามารถตรวจจับบริบทของกิจกรรมการเรียนและล่วงรู้ว่าผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ - ผู้เรียนจะได้รับการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) โดยอัตโนมัติ โดยเป็นการส่งคำแนะนำในการค้นหาข้อมูลแนะนำแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมที่ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จะได้รับการสร้างศักยภาพจากระบบ	- ผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกการคิดและการแสดงออก - ระบบสามารถรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) และบริบทกิจกรรม (Activity)

ตารางที่ 5-6 (ต่อ)

บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ	เป้าหมายที่คาดหวัง
เช่น เว็บไซต์ต่าง ๆ หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ วีดีโอออนไลน์ 3. ผู้เรียนแต่ละคนสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย 4. โพสข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยบนกระดานเสวนาเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัย			- แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้	

ตารางที่ 5-7 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล

ขั้นที่ 6 ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. สมาชิกกลุ่มโพสข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล 2. สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และทดสอบข้อมูล แยกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานและไม่สนับสนุน 3. สมาชิกกลุ่มร่วมกันตรวจสอบข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐาน เพื่อให้	1.ผู้สอนคอยตรวจสอบการอภิปรายระดมสมองในการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล 2. ผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจคำตอบที่ได้จากการ	- USLMS : ระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ - USLMS : กระดานเสวนา - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่	- เมื่อผู้เรียนส่งผลการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลมายังระบบ ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนเพื่อให้ทำการตรวจคำตอบ และทำการให้คะแนน - ระบบการช่วยสร้างศักยภาพจะทำการตรวจสอบคะแนน ถ้าทำคะแนนไม่ผ่านระบบจะทำการส่งการช่วยเสริมการสร้างศักยภาพด้านด้านการคิด	- ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในขั้นต่อไป - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกการคิดและการแสดงออก - ผู้เรียนเกิดทักษะการเสนอวิธีแก้ปัญหา - ระบบสามารถรับรู้บริบท

ตารางที่ 5-7 (ต่อ)

บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ	เป้าหมายที่คาดหวัง
ได้ข้อมูลที่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้ ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอต่อการพิสูจน์สมมติฐานสมาชิกกลุ่มจะทำการหาข้อมูลเพิ่มเติม 4. หัวหน้ากลุ่มส่งคำตอบที่ได้จากการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลเข้าสู่ระบบ 5. โพสข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยบนกระดานเสวนาเมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัย	สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และทำการตรวจให้คะแนน 4. คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยคอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน		(Metacognitive Scaffolding) ไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ - การสร้างศักยภาพที่ส่งไปจะอยู่ในระบบคำถามกระตุ้นการคิด การสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ การเลือกข้อมูลที่ถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การเสนอวิธีแก้ปัญหา - ให้ผู้เรียนเรียนได้มาซึ่งคำตอบ - ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากเนื้อหาของการสร้างศักยภาพที่ระบบส่งให้และเมื่อศึกษาแล้ว ให้การส่งผลการสังเคราะห์และทดสอบข้อมูลอีกครั้ง - แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้	- คุณลักษณะบุคคล (Identity) และบริบทกิจกรรม (Activity)

ตารางที่ 5-8 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสรุปผลการเรียนรู้

ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้				
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์เพื่อสรุปผลการเรียนรู้จากการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและทำการตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา 2. ตัวแทนกลุ่มส่งสรุปผลการเรียนรู้และการตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา ไปยัง USLMS ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อ 3. สมาชิกกลุ่มโพสข้อคิดเห็นหรือข้อสงสัยบนกระดานเสวนาเมื่อมีข้อสงสัย 4. ผู้เรียนทำแบบประเมินคุณลักษณะการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้	1.ผู้สอนคอยตรวจสอบการอภิปรายระดมสมองในการสรุปผลการเรียนรู้และการ 2. ผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปผลได้อย่างถูกต้อง 3. ตรวจคำตอบที่ได้จากการสรุปผลและทำการตรวจให้คะแนน 4. คอยให้การช่วยเหลือผู้เรียนโดยคอยตอบข้อสงสัยของผู้เรียน ชี้แจงขั้นตอนการทำแบบประเมินคุณลักษณะการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ 5. รวบรวมข้อมูลการและจัดทำสรุปผลการประเมิน	- USLMS : ระบบการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ - USLMS : กระดานเสวนา - USLMS : ปฏิทินกิจกรรมออนไลน์ - โปรแกรมสนทนาออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ - แบบวัดการรับรู้บริบทของระบบบนอินเทอร์เน็ต	- เมื่อผู้เรียนส่งผลการสรุปผลการเรียนรู้มายังระบบ ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนเพื่อให้ทำการตรวจคำตอบ และทำการให้คะแนน - ระบบการช่วยสร้างศักยภาพจะทำการตรวจสอบคะแนน ถ้าทำคะแนนไม่ผ่าน ระบบจะทำการส่งการช่วยสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็นการส่งเนื้อหาแนะนำผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของปัญหาและคำตอบของปัญหา เพื่อเชื่อมโยงให้ผู้เรียนนำไปสู่การตรวจสอบผลการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง	- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกการคิดและการแสดงออก - ผู้สอนทราบระดับการประเมินคุณลักษณะการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ - ผู้เรียนเกิดทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา - ระบบสามารถรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) และบริบทกิจกรรม (Activity)

ตารางที่ 5-8 (ต่อ)

บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	แนวทางในการช่วยสร้างศักยภาพ	เป้าหมายที่คาดหวัง
			ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาเพิ่มเติมจากเนื้อหาของการสร้างศักยภาพที่ระบบส่งให้และเมื่อศึกษาแล้ว ให้การส่งผลการสรุปผลการเรียนรู้อีกครั้ง - แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ผ่านเป็นครั้งที่ 3 ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้สอนให้ทำการช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มนี้	

ตารางที่ 5-9 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการการวัดและประเมินผล

1. การวัดทักษะการแก้ปัญหา			
บทบาทผู้เรียน	**บทบาทผู้สอน**	**วิธีการ/เครื่องมือ**	**เป้าหมายที่คาดหวัง**
1. ทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา 2. ผู้เรียนสามารถซักถามในกรณีที่เกิดปัญหา 3. รับทราบผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหา	1. ชี้แจงขั้นตอนการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา 2. ให้คำแนะนำผู้เรียนในกรณีที่เกิดปัญหา	- แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา บนอินเทอร์เน็ต	- ผู้สอนทราบพัฒนาการของทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนเพื่อนำไปประเมินผลการเรียนตามระบบการเรียนการสอน - ผู้เรียนทราบพัฒนาการของทักษะการแก้ปัญหาของตนเอง

5.3.3 การนำระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพไปใช้งาน

5.3.3.1 การติดตั้งระบบการจัดการเรียนรู้

ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพพัฒนาขึ้นตามหลักการของระบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งระบบทำงานในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน สถานศึกษาที่ต้องการนำระบบไปใช้

จะต้องมีเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Web Server) ที่สามารถให้บริการผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอด 24 ชั่วโมง และทำการติดตั้งโปรแกรมเว็บเซอร์ฟเวอร์ เช่น Appserv หรือ XAMPP ที่สามารถรันโปรแกรมภาษา PHP ได้ ทำการติดตั้งฐานข้อมูล MySQL จากนั้นนำโปรแกรมระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพไปติดตั้งลงบนเครื่องเซอร์ฟเวอร์ และติดตั้งฐานข้อมูลของระบบลงบนโปรแกรม MySQL ผู้เรียนจะเข้าถึงระบบโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ทุกชนิด เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ผ่านทางโปรแกรมเว็บบราวเซอร์บนอุปกรณ์

5.3.3.2 การบริหารจัดการระบบการจัดการเรียนรู้

เมื่อสถานศึกษานำระบบการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้งาน จะต้องมีผู้ดูแลระบบคอยบริหารจัดการรายวิชา ทำหน้าที่เพิ่มรายวิชา เพื่อผู้สอน และเพิ่มผู้เรียน และคอยทำหน้าที่ตรวจสอบการใช้งานจากผู้ใช้ และคอยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น

ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีหน้าที่การสร้างสถานการณ์ปัญหา สร้างสื่อการเรียนรู้ และสร้างเนื้อหาการสร้างศักยภาพ เพื่อนำไปเพิ่มลงในระบบ ทำหน้าที่กำหนดเวลาเรียนให้กับผู้เรียน ทำหน้าที่ตรวจให้คะแนน ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังดำเนินการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความเอาใจใส่กับการเรียน เนื่องจากจะต้องทำหน้าที่ตรวจคำตอบของผู้เรียนเมื่อได้รับการแจ้งเตือนจากระบบ

ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่เบื้องต้น และมีความรู้ในการใช้งานโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา เพื่อให้สามารถใช้งานระบบผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ ก่อนการดำเนินการเรียนการสอนควรมีการอบรมให้ความรู้กับผู้เรียนเพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยและแบ่งการนำเสนอดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยของการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท แบ่งเป็นผลการวิจัยได้ 4 ตอน ดังนี้

6.1.1 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

6.1.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

6.1.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

6.1.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

โดยผลการวิจัยแต่ละตอนสรุปได้ดังนี้

6.1.1 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

6.1.1.1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดวิธีระบบ (System Approach) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า การเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ

ปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย (1) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ (1) อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) (2) การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication) (3) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULMS) (4) การตรวจจับ

บริบทผู้เรียน (Context-Aware System) (2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ (3) คุณลักษณะผู้เรียนซึ่งผู้เรียนถือเป็นส่วนสำคัญการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นซึ่งผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เรียนที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศระดับปานกลาง ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่สามารถศึกษาด้วนตนเองได้ (4) คุณลักษณะผู้สอนซึ่งผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอน เพราะการเรียนการสอนตามรูปแบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน และ (5) เนื้อหารายวิชาซึ่งเป็นส่วนสำคัญของรูปแบบซึ่งเป็นแกนหลักสำคัญในการดำเนินกิจกรรมซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา

กระบวนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นการเตรียมการก่อนการสอน เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน และการทดสอบก่อนเรียน (2) ขั้นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ (1) แจ้งเตือนปัญหา (Notification Of Problem) (2) ทำความเข้าใจและระบุปัญหา (Clarify Concept and Definition Of Problem) (3) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (Development and Sequence Of Hypothesis) (4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate Learning Objectives) 5) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (Collect Additional Information) (6) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล (Synthesize and Test The Newly Acquired Information) (7) สรุปผลการเรียนรู้ (Reflecting and Evaluation)โดยผู้เรียนจะทำการประเมินการรับรู้บริบทหลักจากเสร็จสิ้นการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน (3) ขั้นการประเมินผล เป็นการวัดทักษะการแก้ปัญหา 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

ผลผลิตประกอบด้วย 2 ส่วนคือ (1) ทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาขึ้น เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา และ (2) การรับรู้บริบท เป็นการประเมินคุณลักษณะของระบบการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้ ประกอบด้วย4 ด้านคือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location)

ข้อมูลป้อนกลับประกอบด้วย คะแนนทักษะการแก้ปัญหาและผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบ

6.1.1.2 ผลของการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียน

แบบภควันตภาพ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และด้านการสร้างศักยภาพ จำนวน 13 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและความเหมาะสมสำหรับนำไปทดลองใช้ พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ มีวัตถุประสงค์ของการรูปแบบที่ต้องการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบท ที่สอดคล้องกับหลักงานของรูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนการสอน การช่วยสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ การวัดและประเมินผลของรูปแบบ มีความเหมาะสมต่อการนำไปทดลองใช้อยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ จากการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น โดย แบ่งออกเป็นการประเมินดังนี้

6.1.2.1 ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2.2 ผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ด้านการออกแบบการเรียนการสอนของผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ของผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพในภาพรวมพบว่าระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เหมาะสมต่อการนำไปใช้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1.4.1 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

6.1.3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ผลการทดลองใช้รูปแบบเป็น 4 ตอนย่อย ดังนี้

6.1.3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1.4.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท พบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียน

สูงกว่าคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1.4.3 นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.3.3 ผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบโดยผู้เรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยการประเมินเพื่อให้ทราบถึงระดับความสามารถของการรับรู้บริบทต่าง ๆ ของระบบ ซึ่งการรับรู้บริบทประกอบด้วย 4 ตัวชี้วัดคือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location) ผลการประเมินระดับการรับรู้บริบทของระบบในภาพรวมจากผู้เรียนพบว่ามีระดับการรับรู้บริบทของระบบอยู่ในระดับมาก โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายบริบท พบว่า การรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคลมีระดับการรับรู้บริบทมากที่สุด รองมาได้แก่ การรับรู้บริบทกิจกรรม การรับรู้บริบทเวลา และบริบทตำแหน่ง ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1.4.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพที่พัฒนาขึ้น มีการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก

6.1.3.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือความพึงพอใจในภาพรวมกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามลำดับ เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1.4.5 นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจต่อรูปแบบอยู่ในระดับมาก

6.1.4 ผลการรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จากการนำเสนอรูปแบบที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงหลังการทดลองใช้ต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านประเมินเพื่อรับรองรูปแบบ จากผลการประเมินพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดับ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1.4.6 ผลการประเมิน รับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท อยู่ในระดับมาก

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาและการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน รวมถึงข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้ได้ระบบการสอน ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ประเภทต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และยังสามารถใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นรอบตัวผู้เรียน อำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถติดต่อกับสมาชิกกลุ่มและผู้สอนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างสะดวก ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาโดยเผชิญกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนจะมีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นจากการฝึกแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ และระบบยังมีส่วนของการสร้างศักยภาพที่จะคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถแก้ไขปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ระบบการจัดการเรียนรู้จะมีการส่งการสร้างศักยภาพนั้นจะส่งให้กับผู้เรียนที่ไม่สามารถผ่านขั้นตอนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ โดยการสร้างศักยภาพที่ส่งไปจะมีอยู่ 4 รูปแบบ คือ การสร้างศักยภาพด้านความคิดรวบยอด การสร้างศักยภาพด้านการคิด การสร้างศักยภาพด้านกลยุทธ์ และการสร้างศักยภาพด้านกระบวนการ การส่งการสร้างศักยภาพจะถูกส่งไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติจากระบบการจัดการเรียนรู้ การสร้างศักยภาพเหล่านี้จะทำหน้าที่คอยช่วยเหลือผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ จึงเป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

การรับรู้บริบทต่าง ๆ เป็นคุณลักษณะสำคัญของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพ โดยการรับรู้บริบทจะมีส่วนสำคัญในการดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหา กล่าวคือ บริบทกิจกรรมจะทำให้ระบบการจัดการเรียนรู้สามารรับรู้ได้ว่าผู้เรียนดำเนินกิจกรรรมถึงขั้นตอนใด และรู้ผลคะแนนการตอบคำถามของผู้เรียน และให้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในการส่งการสร้างศักยภาพไปยังผู้เรียนเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน การรับรู้บริบทตำแหน่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ว่าสมาชิกกลุ่มกำลังเรียนอยู่ ณ ตำแหน่งใด ถ้าผู้เรียนกำลังเรียนอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับผู้เรียนอาจจะเข้าไปเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกกลุ่มได้ และระบบยังมีการแจ้งเตือนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้รับทราบข้อมูลต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา สามารถป้องกันการหลงลืมของผู้เรียนได้

จากการสรุปผลการวิจัยที่ได้ มีประเด็นหลักที่นำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ 2 ประเด็น ได้แก่ (1) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน (2) การประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

6.2.1.1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท พัฒนาขึ้นตามหลักการ แนวคิด และทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การสร้างศักยภาพ และการเรียนรู้แบบภควันตภาพ นำหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้างแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการสร้างศักยภาพภายใต้

สภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ จากนั้นจึงพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและวิธีการวัดและประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาและการประเมินผลการรับรู้บริบทของระบบ

6.2.1.2 องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จากการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ทำให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ตามแนวคิดวิธีระบบ (Systematic Approach) สอดคล้องกับ Popham and Eva (1970) และ Gerlach and Ely (1971) และ ทิศนา (2555) ได้แก่

6.2.1.2.1 ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย (1) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ (ULE) (2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (3) คุณลักษณะผู้เรียน (4) คุณลักษณะผู้สอน (5) เนื้อหาบทเรียน ซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้าที่สำคัญที่จะเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานเพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกทีทุกเวลา การเรียนรู้ต้องคำนึงถึงบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน ผู้เรียนเรียนจะได้รับความสะดวกในการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Yahya , Ahmad and Jalil (2010)

6.2.1.2.2 กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนได้แก่ (1) ขั้นการเตรียมการก่อนการสอน เป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีความพร้อมก่อนเรียน (2) ขั้นการดำเนินการเรียนการสอน เป็นการดำเนินการเรียนการสอนด้วยระบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนคือ (1) แจ้งเตือนปัญหา (2) ทำความเข้าใจและระบุปัญหา (3) สร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน (4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (5) ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม (6) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และ (7) สรุปผลการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้นสามารถที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของ Woods (1994) Schmidt and Moust (2000) Ku and Chan (2010) และ Duch (1996) ซึ่งพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้โดยใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ในการเรียนตามขั้นตอนของการแก้ปัญหาตามรูปแบบนั้นจะมีการช่วยเหลือผู้เรียนโดยการสร้างศักยภาพซึ่งการสร้างศักยภาพนั้นเป็นการสร้างศักยภาพแบบยูบิคควิตัส กล่าวคือการสร้างศักยภาพนั้นจะอาศัยคุณสมบัติของสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพในด้านของการตรวจจับบริบท ตรวจจับบริบทการทำกิจกรรมของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจส่งการสร้างศักยภาพไปช่วยเหลือผู้เรียน โดยการสร้างศักยภาพจะประกอบด้วยการสร้างศักยภาพแบบคงที่ คือการสร้างศักยภาพที่ติดตั้งไว้ล่วงหน้า และการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ซึ่งเป็นการสร้างศักยภาพโดยผู้สอน ซึ่งระบบจะทำหน้าที่เลือกการสร้างศักยภาพที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของนักวิจัยหลายท่านที่พบว่าการช่วยสร้างศักยภาพเป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยสนับสนุนและชี้นำผู้เรียนในกระบวนการแก้ปัญหา เนื่องจากผู้เรียนบางคนไม่สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ

Hannafin, Land and Oliver (1999) ซึ่งการแสริมศักยภาพที่นำมาใช้ในรูปแบบการเรียนการสอนนั้นจะสามารถช่วยเหลือผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น Hung et al. (2012) ซึ่งได้นำการสร้างศักยภาพมาใช้ในรูปแบบการเรียนการสอนและส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี การเรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพนั้นระบบการจัดการเรียนรู้จะทำหน้าที่ตรวจจับบริบทต่าง ๆ ของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรมซึ่งจะเป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองจากระบบได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน เช่นการแจ้งเตือนเวลาเรียน การส่งการสร้างศักยภาพโดยอัตโนมัติ ผู้เรียนจะได้รับการอำนวยความสะดวกจากระบบ และได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen, Chang and Wang (2008) และ (3) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วยการประเมินทักษะการแก้ปัญหาเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรู้แบบได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Weir (1974) และงานวิจัยของมานพ (2545) สุจิตรา (2550) และสุปรีย์ (2557) ในการวัดการวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ทราบระดับของทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน และมีการประเมินการรับรู้บริบทของระบบเพื่อให้ทราบประสิทธิภาพของระบบในการตอบสนองต่อบริบทของผู้เรียนตามแนวคิดของ Abowd et al. (1999) เพื่อให้ทราบระดับการรับรู้บริบทของระบบ

6.2.1.2.3 ผลผลิตที่ได้จากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหาซึ่งประกอบด้วย ทักษะย่อย 4 ด้านคือ (1) ทักษะการระบุปัญหา (2) ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (3) ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (4) ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นผลผลิตที่ได้จากระบวนการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Weir (1974) และผลผลิตในด้านของการรับรู้บริบท ประกอบด้วย4 ด้านคือ (1) บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity) (2) บริบทกิจกรรม (Activity) (3) บริบทเวลา (Time) และ (4) บริบทตำแหน่ง (Location) สอดคล้องกับงานแนวคิดของ Abowd et al. (1999)ซึ่งได้กำหนดประเภทของบริบทต่าง ๆ ไว้

6.2.1.2.4 ข้อมูลป้อนกลับประกอบด้วย คะแนนทักษะการแก้ปัญหาและผลการประเมินการประเมินการรับรู้บริบทของระบบ ซึ่งข้อมูลป้อนกลับจะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ การนำข้อมูลไปปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้

6.2.1.3 ลักษณะที่สำคัญของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนพัฒนาขึ้นตามหลักการ แนวคิด และทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การสร้างศักยภาพ และการเรียนรู้แบบภควันตภาพ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถใช้งานระบบได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารติดต่อสื่อสาร ระบบการจัดการเรียนรู้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยการแจ้งเตือนสิ่งต่าง ๆ ไปยังผู้เรียน เช่นการแจ้งเตือน

เวลาเรียน การแจ้งเตือนการสร้างศักยภาพ ผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือจากระบบโดยการสร้างศักยภาพในหลายรูปแบบ และเป็นการสร้างศักยภาพที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น (Larkin, 2001) กระบวนการแก้ปัญหาและการสร้างศักยภาพแบบยูบิควิตัสสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหามากขึ้น และยังสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (Ku and Chang, 2010) การตรวจจับบริบทและการสร้างศักยภาพยังช่วยในเรื่องของการกระตุ้นผู้เรียนเนื่องจากมีการแจ้งเตือนข้อมูลต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ และผู้เรียนรู้จุดมุ่งหมายที่แน่นอน การเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น (Chen, Chang and Wang ,2008) โปรแกรมต่าง ๆ บนอุปกรณ์พกพา มีความน่าสนใจสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เป็นการช่วยเพิ่มทักษะด้านการใช้งานเครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับผู้เรียนเป็นอย่างดี

6.2.2 การประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้

จากผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า นักศึกษาที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทักษะย่อยในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า หลังเรียนผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะย่อยในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการระบุปัญหา ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการศึกษาการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่านักศึกษาที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการประเมินการรับรู้บริบทของระพบว่ามีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบทีพัฒนาขึ้นพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีประเด็นการพิจารณาถึงผลที่เกิดขึ้นจากรูปแบบ ดังนี้

6.2.2.1 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กล่าวคือรูปแบบได้พัฒนาขึ้นตามหลักการที่ได้สังเคราะห์มากจากหลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ ซึ่งเมื่อผู้เรียนทำการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ผู้เรียนจึงมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hung et al. (2012) และ Wu (2006) ที่พบว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักร่วมกับการสร้างศักยภาพเป็นวิธีสอน

ที่สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ เนื่องจากผู้เรียนจะได้การช่วยเหลือจากระบบและผู้สอนตามระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนได้รับ

6.2.2.2 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ รูปแบบได้พัฒนาขึ้นตามหลักการที่ได้สังเคราะห์มากจากหลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และการสร้างศักยภาพ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ พร้อมทั้งมีสภาพแวดล้อมที่เป็นเครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เช่น อุปกรณ์เคลื่อนที่ อินเทอร์เน็ตไร้สาย ซึ่งเมื่อผู้เรียนทำการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นผู้เรียนจึงมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ku and Chang (2010) ที่พบว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักร่วมกับการเรียนรู้แบบภควันตภาพ และเครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นวิธีสอนที่สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

6.2.2.3 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการส่งเสริมการรับรู้บริบท กล่าวคือ รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบ ซึ่งระบบนี้ทำหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการเรียนการสอน ส่งเนื้อหาบทเรียน การแจ้งเตือนผู้เรียน และการสร้างศักยภาพโดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบนี้ได้รับการออกแบบและพัฒนามาจากแนวคิดของระบบการจัดการเรียนรู้แบบภควันตภาพ และยึดหลักของการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ กล่าวคือ เป็นระบบที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่นบริบทการทำกิจกรรม บริบทเวลา บริบทตำแหน่ง เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen et al. (2008) และ Ambrosio and Costa (2010) ที่พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถรับรู้บริบทต่าง ๆของผู้เรียนได้ ซึ่งเมื่อระบบได้พัฒนาให้มีความสามารถในการตรวจจับบริบท จึงทำให้ระบบมีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก

6.2.2.4 ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ ที่พัฒนาขึ้นมีการช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น โดยมีการสร้างศักยภาพแบบภควันตภาพ กล่าวคือ การสร้างศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffold) เป็นการสร้างศักยภาพจากระบบซึ่งผู้สอนได้ออกแบบและทำการติดตั้งไว้ล่วงหน้าในระบบ และจะถูกเรียกใช้อัตโนมัติเมื่อผู้เรียนไม่สามารถแก้ไขปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ และการสร้างศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนได้ (Soft Scaffold) เป็นการสร้างศักยภาพโดยผู้สอนที่สามารถช่วยสร้างศักยภาพโดยการโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างทันทีทันใด ทำให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือที่ตรงกับความต้องการมากยิ่งขึ้น ซึ่งการนำการสร้างศักยภาพทั้งสองรูปแบบมาใช้ในรูปแบบการเรียนการสอนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Saye and Brush (2002) ที่ได้มีการนำการ

สร้างศักยภาพทั้งสองรูปแบบมาใช้ทำให้การเสริมศักภาพมีความครอบคลุมความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้

6.2.2.5 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ในด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสะดวกเพราะสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับเพื่อน ๆ ในการสนทนาและเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อระดมสมองในขั้นตอนของการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้หลายรูปแบบเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้ และที่สำคัญระบบยังคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการเรียนรู้ไปถึงเป้าหมายได้ ผู้เรียนได้รับความสะดวกจากการแจ้งเตือนต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chen, Chang and Wang (2008) และ Saccol et al. (2009) ซึ่งได้ออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบภควันตภาพ ที่สามารถให้ผู้เรียนเข้าได้ทุกที่ทุกเวลา และในปัจจุบัน ผู้เรียนจึงมีความพอใจต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

6.3.1.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าการจัดการเรียนการสอนตามระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้น จะต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ตามรูปแบบ ในการทดลองใช้บทเรียนพบว่า ผู้เรียนที่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ไม่รองรับการทำงานแบบ 3G อาจประสบปัญหาใน การสื่อสารได้ เนื่องจากไม่สามารถเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้นอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนควรรองรับเทคโนโลยี 3G

6.3.1.2 การสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับติดตั้งบนระบบการจัดการเรียนรู้นั้นไม่ควรมีรูปภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่มากเกินไป เนื่องจากจะทำให้การส่งข้อมูลเป็นไปด้วยความล่าช้า และการแสดงผลของสื่อการสอนควรมีความเหมาะสมกับการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพาไม่ควรมีตัวหนังสือที่เล็กเกินไป มีสีสันที่สวยงาม เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

6.3.1.3 ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี เช่นการเตรียมเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับรูปแบบซึ่งควรเป็นเนื้อหาที่สามารถนำมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม การเตรียมแผนกิจกรรม การเตรียมความพร้อมของการใช้อุปกรณ์พกพา มีความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์พกพาได้เป็นอย่างดี มีความสามารถในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ บทอินเทอร์เน็ตและบนอุปกรณ์พกพา เช่นการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ การใช้งานโปรแกรมสร้างเอกสารออนไลน์ (Google Doc) เป็นต้น ผู้สอนจะต้องออกแบบการเสริมศักยภาพที่มีความสอดคล้องกับขั้นตอนของการแก้ปัญหา และสามารถ

ช่วยเหลือผู้เรียนให้แก้ปัญหานั้นไปได้ โดยจะต้องนำการเสริมศักยภาพไปติดตั้งไว้ในระบบล่วงหน้า และต้องเป็นผู้ที่มีความเอาใจใส่ในการสอน เนื่องจากต้องคอยตรวจคำตอบของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

6.3.1.4 นักศึกษาบางคนอาจจะมีความรู้พื้นฐานในการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ ดังนั้นควรมีการพัฒนาทักษะความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับผู้เรียนก่อนทำการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ การใช้บริการบนอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น การค้นหาข้อมูลสารสนเทศ การใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนา และกระดานข่าว การใช้งานโปรแกรมสร้างเอกสารออนไลน์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เป็นต้น

6.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีการเรียนการสอนตามปกติ

6.3.2.2 ควรมีการศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการแก้ปัญหาว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่และสัมพันธ์กันอย่างไร

6.3.2.3 ควรมีการศึกษาผลการนำระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ไปใช้กับรูปแบบการเรียนการสอนอื่น ๆ เช่นการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน การสอนแบบสืบสอบ เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น

6.3.2.4 ควรมีการพัฒนาระบบการสร้างศักยภาพให้สามารถตรวจจับบริบทของผู้เรียนได้มากขึ้น เพื่อนำการตรวจจับบริบทเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนบทเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการได้มากยิ่งขึ้น

6.3.2.5 ควรมีการพัฒนาระบบการสร้างศักยภาพให้มีความเป็นอัจฉริยะ เพื่อให้การสร้างศักยภาพผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถปรับเปลี่ยนการสร้างศักยภาพได้ตรงตามกับความต้องการของผู้เรียนมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กมล โพธิเย็น. รูปแบบการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างเสริมความสามารถด้านทักษะการเขียนภาษาไทยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้แนวคิดทฤษฎีไตรดาร์ขิกและวิธีการแบบสแกฟโฟลด์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

กมลวรรณ สายจุฑาวัฒน์. สรุปการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning ; PBL). [ออนไลน์] 2550. [สืบค้นวันที่ 20 ตุลาคม 2555]. จาก https://www.l3nr. org/posts/258017

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

กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2542.

เกษม สาหร่ายทิพย์. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2540.

จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง. การศึกษารูปแบบการบริหารจัดการรายวิชา ระบบ e-Learning ตามแนวการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ระดับอุดมศึกษา. ปริญญานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.

เฉลิม วราวิทย์. “แนวคิดใหม่ในแพทยศาสตร์ศึกษา.” วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 16 (มกราคม 2531) : ก-ฏ.

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

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อสารสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

_____ . “หน่วยที่ 12 การจัดระบบการเรียนการสอน.” เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการสอนหน่วยที่ 8-15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2528.

_____ . “หน่วยที่ 1 ภาพอนาคตการศึกษาไทย : สู่การศึกษาภควันตภาพ.” คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555.

ทองจันทร์ หงศ์ลดารมภ์. “การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก.” ข่าวสารกองบรรณาธิการการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปีที่ 12 (2544).

ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.

ธีระ สุมิตร. ระบบการสอน. กรุงเทพฯ : ศึกษาการพิมพ์, 2519.

นวพรรษ เพชรมณี และปรัชญนันท์ นิลสุข. “Ubiquitous Learning อัจฉริยะแห่งการล่วงรู้บริบท.” วารสารวิทยบริการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. ปีที่ 21 (2553) : 23-32.

ปณิตา วรรณพิรุณ. การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

พวงแก้ว ปุณยกนก. แบบสอบอัตนัยประยุกต์ (เอ็มอีคิว) เพื่อใช้วัดทักษะการแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟเคอร์มิสท์ จำกัด, 2553.

มนสภรณ์ วิทูรเมธา. “การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก.” รังสิตสารสนเทศ. ปีที่ 1(2544) : 49-61.

มยุรี หรุ่นขำ. ผลการใช้รูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในบริบทของชุมชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารัตถศึกษา ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

มัณฑรา ธรรมบุศย์. “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning).” วารสารวิชาการ. ปีที่ 5 (กุมภาพันธ์ 2545) : 11-17.

มานพ เถี้ยมแก้ว. การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียน พ.ศ.2541 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2545.

ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์. พื้นฐานการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล. การพัฒนากระบวนการการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

รัชนี สงวนพวก. ผลของสแคฟโฟล์ดดิ้งในสื่อการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองที่มีต่องานเขียนของนักศึกษา. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.

ฤทัยรัตน์ ธรเสนา. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

วิจารณ์ พานิช. วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์, 2555.

วัชรา เล่าเรียนดี. เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

ศศิวรรณ ชำนิยนต์ และปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ. “ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปีที่ 5 (กุมภาพันธ์ 2553), 150–164.

สงัด อุทรานันทร์. การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วงเดือน, 2527.

สมยศ ศรีบรรพต. ผลของการใช้สแคฟโฟนดิงของกิบบอนส์ในการสอนอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2548.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ [ออนไลน์] 2552. [สืบค้นวันที่ 25 มกราคม 2556]. จาก www.mua.go.th

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. รายงานการติดตามและประเมินสถานภาพการปฏิรูปการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : ครุสภา, 2548.

สุจิตรา เขียวศรี. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

สุปรีย์ บูรณะกนิษฐ. ผลของการใช้เทคโนโลยีเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในการโปรแกรมหุ่นยนต์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. “การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก.” วารสารข่าวสารกองบริการศึกษา. ปีที่ 14 (มกราคม 2546).

สุมาลี ชัยเจริญ. เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น : คลังนานาวิทยา, 2551.

โสภาพันธ์ สอาด. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลของนักศึกษา วิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.

ภาษาอังกฤษ

Abowd et al. “Towards a better understanding of context and context-awareness.” Handheld and ubiquitous computing. (1999) : 304-307.

Ambrosio, A. P. L. and Costa, F. M. “Evaluating the Impact of PBL and Tablet PCs in an Algorithms and Computer Programming Course.” Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education : ACM. 2010 : 495-499.

Arends, J.W. Cooperative learning Making “Groupwork.” New Directions for Teaching and Learning. San Francisco : Jossey-Bass Publishers, 1998.

Awang, H. and Ramly, I. “Creative thinking skill approach through problem-based learning: pedagogy and practice in the engineering classroom.” International journal of human and social sciences. 3(2008) : 18-23.

Banathy, B. Instructional Systems. Palo Alto California : Fearon Publishers, 1968.

Barr, R. B. and John T. "From teaching to learning—A new paradigm for undergraduate education." Change: The magazine of higher learning. 27(1995) : 12-26.

Barrows, H.S. and Tamblyn, R. M. Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. New York : Springer, 1980.

Beyer, B. K. "Improving thinking skills: Defining the problem." Phi Delta Kappan. 7(1984) : 486-490.

Boud, D. and Feletti, G. The challenge of problem-based learning. London : Psychology Press, (1998).

Bridges, E. M. "Problem Based Learning for Administrators." Proceedings of ERIC Clearinghouse on Educational Management. University of Oregon, 1992.

Brown, P. J., Bovey, J. D. and Chen, X. "Context-Aware Applications: From the Laboratory to the Marketplace." IEEE Personal Communications. 4(1997) : 58-64.

Campbell, D. T. and Stanley, J. C. "Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching." Handbook of research on teaching. (1963) : 171-246.

Casey, D. "u-Learning= e-Learning+ m-Learning." Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. 2005 : 2864-2871.

Chen et al. "Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques." Computers & Education. 50(2008) : 77-90.

Chiu et al. "A Meaningful Learning based u-Learning Evaluation Model." Proceedings of International Conference Advanced Learning Technologies. 2008 : 77-81.

Duch, B. J. "Problem-Based Learning in Physics: The Power of Students Teaching Students." Journal of College Science Teaching. 15(May 1996) : 326-29.

Eggen, P and Kauchak, D. Educational Psychology. New Jersey : Prentice-Hall, 1999.

Fernando et al. "u-Teacher: Ubiquitous Learning Approach." Proceedings of Technologies for E-Learning and Digital Entertainment. 2008 : 9-20.

Gagné, R. M. The conditions of learning. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1977.

Gagné, R. M. and Briggs, L. J. Principles of instructional design. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1974.

Gerlach, V.S. and Ely, D. P. Teaching and media : A systems approach. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, Inc, 1971. cited in Burleson's Grad Work. Models Theories. [online] 2013. [cited 2013 Sep. 15]. Available from : URL : http://hab.wikispaces.com/Models_Theories

Gibbons, P. Scaffolding language, scaffolding learning: Teaching second language learners in the mainstream classroom. Portsmouth. NH : Heinemann, 2002.

Greenfield, P. "A theory of the teacher in the learning activities of everyday life." Everyday cognition. (1984) : 117-138.

Guilford, J. P. The nature of human intelligence. New York : McGraw-Hill, 1967.

Hallenbeck, M.J. From the Inside Out : Adolescents with Learning Disabilities Think andTalk about Writing (Collaborative Writing). [online] 1997. [cited 2014 May 15]. Available from : URL : http://thailist-db.car.chula.ac.th/dau/detail.nsp

Hannafin, M., Land, S. and Oliver, K. "Open learning environments: Foundations, methods, and models." Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory. (1999) : 115-140.

Harlandsimon. RFID Tagging Technology. [online] 2014. [cited 2014 May 17]. Available from : URL : http://www.harlandsimon.com/RF_Tags.php

Hsieh, H. C., Chen, C. M. and Hong, C. M. "Context-Aware Ubiquitous English Learning in a Campus Environment." Proceedings of Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. 2007 : 351-353.

Hsu, J. M., Lai, Y. S. and Yu, P. T. "Using the RFIDs to Construct the Ubiquitous." Proceedings of International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education. 2008 : 210 - 212.

Hung et al. "The Problem Solving Skills and Learning Performance in Learning Multi-Touch Interactive Jigsaw Game using Digital Scaffolds." Proceedings of Fourth IEEE International Conference On Digital Game And Intelligent Toy Enhanced Learning. J apan: IEEE Computer Society, 2012 : 33-38.

Jones, V. and Jo, J.H. "Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology." Proceedings of the 21st ASCILITE Conference. Perth, New Zealand, 2004 : 468-474.

King, A., Staffieri A. and Adelgis, A. "Mutual Peer Tutoring: Effects of Structuring TutorialInteraction to Scaffold Peer Learning." Journal of Educational Psychology. 90(1998) : 134-152.

Knox, J. The Modified Essay Question. Dundee, ASME, 1957.

Ku, D. T. and Chang, C. "A framework of PBL strategy integrated in LMS and a ubiquitous learning environment." Proceedings of Sixth International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management (NCM). Seoul, Korea, 2010 : 722-726.

Kuo et al. "Standards and tools for context-aware ubiquitous learning." Proceedings of International Conference on Advanced Learning Technologies. 2007 : 704-705.

Lai, A. F. and Yang, S. M. "The learning effect of visualized programming learning on 6 th graders′ problem solving and logical reasoning abilities." Proceedings of Electrical and Control Engineering. 2011 : 6940-6944.

Larkin, M. J. "Providing support for student independence through scaffolded instruction." Teaching Exceptional Children. 34(2001) : 30-34.

Li, S. C. and Chun, k. k. "Apply Problem-Based Learning in Mobile Learning Environment." Proceedings of 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. 2011 : 129-130.

Liyytinen, K. and Yoo, Y. "Issues and Challenges in Ubiquitous Computing." Communications of the ACM. 45(December 2002), 62 - 65.

Mayer, R. E. Learning and instruction. N.J : Pearson Merrill Prentice Hall, 2008.

Mcguire, C. H. and Babbott, D. "SIMULATION TECHNIQUE IN THE MEASUREMENT OF PROBLEM-SOLVING SKILLS1." Journal of Educational Measurement. 4(1967) : 1-10.

Noobpreneur. A Brief Guide: How to Maximize Your Business Using QR Codes. [online] 2014. [cited 2014 May 10]. Available from : URL : http://www.noobpreneur.com / 2012/01/06/a-brief-guide-how-to-maximize-your-business-using-qr-codes/

Ogata, H., Akamatsu, R. and Yano, Y. "Computer supported ubiquitous learning environment for vocabulary learning using RFID tags." Proceedings of Technology Enhanced Learning. 2005 : 121-130.

Ogata, H. and Yano, Y. "Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning." Proceedings of Wireless and Mobile Technologies in Education, 2004. Proceedings. 2004 : 27-34.

Polya, G. How to Solve it. New Jersey : Princeton University Press, 1957.

Popham, J. W. and Eva, I. B. Systematic Instruction. New Jersey : Prentice Hall, Inc., 1970.

Qian, X. "A framework for designing problem-based learning environments." Proceedings of International Workshop on Education Technology and Computer Science. 2009 : 16-20.

Quellmalz, E. S. "Needed: Better Methods for Testing Highter-Order Thinking Skills." Educational Leardership. 43(1985) : 29-34.

Saccol et al. "Mobile learning in organizations: Lessons learned from two case studies." International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE). 7(2011) : 11-24.

Satzinger, J. W., Jackson, R. B. and Burd, S. D. Systems Analysis and Design in a Changing World (5th ed.). Boston: Course Technology, Cengage Learning, 2009.

Schilit, B., Adams, N. and Want, R. "Context-Aware Computing Applications." Proceedings of 1st International Workshop on Mobile Computing Systems and Applications. 1994 : 85-90.

Schilit, B., Theimer, M. "Disseminating Active Map Information to Mobile Hosts." IEEE Network. 8(1994) : 22-32.

Schmidt, H. and Moust, J. "Factors Affecting Small Group Tutorial Learning: A review of Research." Proceedings of Problem-based Learning: A Research Perspective on Learning Interactions. 2000.

Secure Edge Networks. 10 Ways Mobile Device Management Can Help Your School. [online] 2014. [cites 2014 Jan 20]. Available from : URL http://www.securedge networks.com/mobility-blog/10-Ways-Mobile-Device-Management-Can-Help-Your-School

Shih, J. L. "The Design of an Ubiquitous Learning System with Research Problem-basedLearning (RPBL) Model for Qualitative Studies." Proceedings of Fifth IEEE International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education. 2008 : 173-175.

Shih et al. "The Development and Implementation of Scaffolding-Based Self-Regulated Learning System for e/m-Learning." Educational Technology & Society. 13(2010) : 80-93.

Spencer, J. A. and Jordan, R. K. Learner centred approaches in medical education. [n.p.] : [n.p.], 1999.

Sung, J. S. "U-Learning Model Design Based on Ubiquitous Environment." International Journal of Advanced Science and Technology. (2009) : 77-88.

Tekinarslan, E., Gürer, M. D. and Agca, R. K. "An Instructional Design Model for Ubiquitous Learning Environments." Proceedings of International Educational Technology Conference. 2008 : 333-336.

Tyler, R. W. Basic principles of curriculum and instruction. Chicago : University of Chicago Press, 1950. อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.

Torp, L. and Sage, S. Problems as possibilities : Problem-based learning for K-12 education. Virginia : ASCD, 1998.

Vygotsky, L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. Massachusetts : Harvard university press, 1980.

Want et al. Ubiquitous Computing Fundamentals. USA : Taylor and Francis Group, LLC, 2010.

Watson, C.E. and Plymale, W. O. "The Pedagogy of Things : Ubiquitous Learning, Students Culture and Constructivist Pedagogical Practice." Proceedings of Ubiquitous Learning : Strategies for Pedagogy , Course Design and Technology. 2012.

Wee et al. "Tried and tested: issues and implications for educators in problem-based learning-relearning from the learners' perspective." Proceedings of the 2nd Asia-Pacific Conference on Problem-Based Learning 2000 : Temasek Polytechnic. 2000 : 125-135.

Weir, J. J. "Problem Solving is Every body's Problem." The Science Teacher. 4(1974) : 16 - 18.

Weiser, M. "The Computer for the Twenty-First Century." Scientific American. (1991) : 94 - 10.

Wilkerson, L. and Feletti, G. "Problem-Based Learning: One approach to increasing student participation." Proceedings of the Department Chairperson's Role in Enhancing College Teaching. New Directions for Teaching and Learning. SanFrancisco : Jossey-Bass, 1989 : 51-60.

Wood, D., Bruner, J. and Ross, G. "The Role of Tutoring in Problem Solving." Journal of Child Psychology and Psychiatry. 17(1976) : 89-100.

Woods, D. R. Problem-Based Learning : How to Gain the Most from PBL. Hamilton : W.L. Griffin Printing Limited, 1994.

Wu, Y. "Applying a hybrid problem-based learning method to the teaching of computer programming." China Papers. (2006) : 63-66.

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 (IJEDICT). 6 (2010) : 117-127.

Yang et al. "A Computer-Assisted Approach for Designing Context-Aware Ubiquitous Learning Activities." Proceedings of International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous and Trustworthy Computing. 2008 : 524-530.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินต้นแบบของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินแผนกำกับกิจกรรมตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบการเสริมศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ขอบแบบประเมินการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง
- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ขอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ขอบแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
- รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ขอบแบบประเมินการรับรู้บริบทของระบบ
- รายนามผู้เชี่ยวชาญรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินต้นแบบของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จำนวน 13 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกูลเวช
   ตำแหน่ง ครูชำนาญการ แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

3. ดร.ชรีย์พร ภูมา
   ตำแหน่ง รักษาการผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ
   สังกัด ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

4. อาจารย์ ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

5. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
   ตำแหน่ง อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6. อาจารย์ ดร.ศยามน อินสะอาด
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

8. อาจารย์ ดร.สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย
   ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สยาม แกมขุนทด
    ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา
    สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
    มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. อาจารย์ ดร.นิลุบล ทองชัย
    ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
    สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

12. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
    ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
    สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย
    ตำแหน่ง ผู้ประสานงานกลุ่มวิชา วัดผลการศึกษา
    สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินแผนกำกับกิจกรรมตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท จำนวน 13 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกูลเวช
   ตำแหน่ง ครูชำนาญการ แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

3. ดร.ชรีย์พร ภูมา
   ตำแหน่ง รักษาการผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ
   สังกัด ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

4. อาจารย์ ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

5. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
   ตำแหน่ง อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6. อาจารย์ ดร.ศยามน อินสะอาด
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

8. อาจารย์ ดร.สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย
   ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สยาม แกมขุนทด
    ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา
    สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
    มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. อาจารย์ ดร.นิลุบล ทองชัย
    ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
    สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

12. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
    ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
    สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย
    ตำแหน่ง ผู้ประสานงานกลุ่มวิชา วัดผลการศึกษา
    สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบการเสริมศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ ดร.นภาภรณ์ ยอดสิน
   ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. อาจารย์วรวุฒิ มั่นสุขผล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน

1. อาจารย์ ดร.นภาภรณ์ ยอดสิน
   ตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
   ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1. อาจารย์ ดร.ปาริฉัตร เสริมวุฒิสาร
   ตำแหน่ง ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
   สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
   มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

2. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
   ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

3. อาจารย์ ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ขอบแบบประเมินการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง จำนวน 5 ท่าน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย
   ตำแหน่ง ผู้ประสานงานกลุ่มวิชา วัดผลการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. อาจารย์ ดร.ดรุณี โกเมนเอก
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

4. ผศ.ดร.สูติเทพ ศิริพิพัฒนกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนอาชีวศึกษา)
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน เสกขุนทด
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ขอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 ท่าน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน เสกขุนทด
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

2. อาจารย์ ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. อาจารย์วรวุฒิ มั่นสุขผล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. อาจารย์ ดร.ภรัณยา อำมฤครัตน์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

5. อาจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี
   ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ขอบแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 5 ท่าน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวนิต อรรถวุฒิกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย
   ตำแหน่ง ผู้ประสานงานกลุ่มวิชา วัดผลการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. อาจารย์ ดร.ดรุณี โกเมนเอก
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

4. ผศ.ดร.สูติเทพ ศิริพิพัฒนกุล
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนอาชีวศึกษา)
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน เสกขุนทด
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ขอบแบบประเมินการรับรู้บริบทของระบบ

1. ดร.ชรีย์พร ภูมา
   ตำแหน่ง รักษาการผู้อำนวยการฝ่าย ฝ่ายพัฒนาธุรกิจ
   สังกัด ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

2. อาจารย์ ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
   ตำแหน่ง อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. อาจารย์ ดร.สุวิมล มรรควิบูลย์ชัย
   ตำแหน่ง รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา
   สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

5. อาจารย์ ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
   สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

รายนามผู้เชี่ยวชาญรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

1. ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์
   ตำแหน่ง ศาสตราจารย์ ระดับ 11 (เทคโนโลยีการศึกษา) รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการสังกัด
   สังกัด มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์
   ตำแหน่ง คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
   สังกัด มหาวิทยาลัยศิลปากร

3. รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช โศภีรักษ์
   ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
   สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
   ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   สังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสัมภาษณ์เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- แบบสอบถามคุณลักษณะของนักศึกษาเพื่อสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- แบบประเมินต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
- แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
- แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา
- แบบประเมินการรับรู้บริบท (Context Awareness)ของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
- ตัวอย่างข้อคำถามของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
- แบบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสัมภาษณ์
เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการเสริมศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ โดยใช้คำถามที่ครอบคลุมโครงสร้างของการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สภาพแวดล้อมการเรียนด้วยสภาพปัจจุบันที่เป็นอยู่ สภาพที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสังคมไทย ซึ่งครอบคลุมโครงสร้างของต้นแบบ 10 ด้าน ดังนี้

1. เนื้อหา (Content)
2. ระบบบริหารจัดการ (Learning Management System / Course Management System)
3. รูปแบบการสื่อสาร (Mode of Communication)
4. การประเมินผล (Assessment)
5. ผู้เรียน (Learner)
6. ผู้สอน (Instructor)
7. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)
   7.1 วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)
   7.2 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning)
   7.3 การสร้างศักยภาพ (Scaffolding)
8. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)
9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา
เพื่อสร้างต้นแบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
(สำหรับนักศึกษา)

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์พกพา การสืบค้นข้อมูลบนเว็บด้วยอุปกรณ์พกพา และสิ่งที่นักศึกษาต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบภควันตภาพ

ตอนที่ 1 **ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม**
คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงของนักศึกษา

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ชั้นปี ☐ ปี 1 ☐ ปี 2 ☐ ปี 3 ☐ ปี 4 ☐ ปี 5
3. สาขาวิชา .....

ตอนที่ 2 สภาพการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

1. นักศึกษาเคยเรียนผ่านการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่ เช่น การเรียนผ่านคอมพิวเตอร์
   ☐ เคย
   ☐ ไม่เคย
2. นักศึกษาเคยใช้อุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เพื่อช่วยในการเรียนการสอนหรือไม่
   ☐ เคยใช้
   ☐ ไม่เคยใช้

3. ปัจจุบันนักศึกษาใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย มากน้อยเพียงใด
   - ☐ ทุกวัน
   - ☐ สัปดาห์ละไม่เกิน 3 วัน
   - ☐ มากกว่าสัปดาห์ละ 3 วัน
   - ☐ ไม่ค่อยได้ใช้งาน
4. ปัจจุบันนักศึกษาใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง ในการใช่งานกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย
   - ☐ โน้ตบุค
   - ☐ คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ
   - ☐ สมาร์ทโฟน
   - ☐ แท็บเล็ต
5. ปัจจุบันนักศึกษาใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย เพื่อจุดประสงค์ด้านใดมากที่สุด
   - ☐ ใช้เพื่อการเรียน /ทำการบ้าน/ส่งงาน
   - ☐ เล่นเว็บทั่วไป
   - ☐ โซเชี่ยลเน็ตเวิร์ก
   - ☐ ดาวน์โหลดไฟล์
6. นักศึกษาคิดว่าอุปกรณ์พกพาเหมาะสมกับการนำมาใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่
   - ☐ เหมาะสม
   - ☐ ไม่เหมาะสม
7. นักศึกษาคิดว่าการใช้อุปกรณ์พกพาจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือไม่
   - ☐ ช่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
   - ☐ ไม่ช่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
8. นักศึกษาเคยใช้งานอุปกรณ์พกพาที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้หรือไม่
   - ☐ เคย
   - ☐ ไม่เคย
9. ช่องการติดต่อสื่อสารที่ผู้สอนใช้ในการแจ้งข่าวกับนักศึกษาในปัจจุบันมีอะไรบ้าง
   - ☐ e-Mail
   - ☐ SMS
   - ☐ Social Network
   - ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

10. ในปัจจุบันนักศึกษามี อุปกรณ์พกพาเป็นของตนเองหรือไม่
    - ☐ มี (ตอบคำถามที่ 10-14)
    - ☐ ไม่มี

สำหรับนักศึกษาที่ตอบข้อที่ 10 ว่ามี

11. อุปกรณ์พกพาอะไรบ้าง ที่นักศึกษามีเป็นของตนเอง (ตอบได้หลายข้อ)
    - ☐ โทรศัพท์มือถือที่ไม่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้
    - ☐ โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้
    - ☐ แท็บเล็ต หรือ iPad ที่ไม่สามารถใช้งาน 3 G
    - ☐ แท็บเล็ต หรือ iPad ที่สามารถใช้งาน 3 G ได้
12. โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ตที่นักศึกษามี เป็นระบบปฏิบัติการใด
    - ☐ iOS
    - ☐ android
    - ☐ Windows Phone
    - ☐ อื่น ๆ
13. ปัจจุบันนักศึกษาสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตจากอุปกรณ์พกพาของนักศึกษาได้ด้วยวิธีการใดบ้าง
    - ☐ 3G
    - ☐ Wifi ที่มหาวิทยาลัย
    - ☐ Wifi ที่บ้าน
    - ☐ Wifi ที่หอพัก
14. นักศึกษาติดตั้งโปรแกรมใดบ้าง ลงบนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของนักศึกษา
    - ☐ Line
    - ☐ Facebook
    - ☐ Twitter
    - ☐ Gmail
    - ☐ Google Drive
    - ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

ตอนที่ 3 **ความต้องการจำเป็นสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน**

1. นักศึกษาเห็นด้วยกับการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์พกพาหรือไม่
   - ☐ เห็นด้วย
   - ☐ ไม่เห็นด้วย
2. นักศึกษายินดีที่จะเรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์พกพาหรือไม่
   - ☐ ยินดี
   - ☐ ไม่ยินดี
3. ปัจจุบันนักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือใดได้บ้าง (ตอบได้หลายข้อ)
   - ☐ e-Mail
   - ☐ Facebook
   - ☐ Google Drive
   - ☐ Google Calendar
   - ☐ โปรแกรมสนทนาออนไลน์ เช่น Line
   - ☐ การเข้าถึง Website บทอุปกรณ์เคลื่อนที่
   - ☐ การค้นหาข้อมูล (Search Engine)
4. นักศึกษาเคยเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นหลักหรือไม่
   - ☐ เคย
   - ☐ ไม่เคย
5. นักศึกษาเห็นว่าควรมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนอย่างไร
   - ☐ แบ่งด้วยตนเอง
   - ☐ ผู้สอนแบ่งให้
6. วิธีประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละหน่วยการเรียนควรเป็นอย่างไร
   - ☐ ประเมินโดยผู้สอนเท่านั้น
   - ☐ ผู้สอนและผู้เรียนประเมินร่วมกัน
7. รูปแบบการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร
   - ☐ แจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์พกพาของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ
   - ☐ ผู้สอนเป็นผู้ส่งการแจ้งเตือนเอง
8. รูปแบบของการช่วยเหลือผู้เรียนระหว่างการดำเนินการเรียนการสอนควรเป็นอย่างไร
   - ☐ ส่งการช่วยเหลือไปยังผู้เรียนโดยอัตโนมัติ
   - ☐ ผู้สอนเป็นผู้ส่งการช่วยเหลือด้วยตนเอง
9. นักศึกษาคิดว่าในการจัดการเรียนรู้ควรมีการให้ความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมชั้นหรือไม่
   - ☐ ควรมีการช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมชั้น ☐ ไม่ควรมีการช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมชั้น

แบบประเมินต้นแบบ
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
A Problem-based Ubiquitous Scaffold Learning System to Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายนพดล ผู้มีจรรยา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
3. พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
5. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
6. ประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
7. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
8. ประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

แบบประเมินต้นแบบ
ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนได้จากรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

ตอนที่ 1 รายละเอียดของระบบการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการเรียนการสอน						
2. องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมตามองค์ประกอบหลักของรูปแบบการเรียนการสอนทั่วไป						
3. กระบวนการเรียนโดยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน มีความเหมาะสม ในระดับใด						
3.1 ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน						
3.2 ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน						
3.3 ขั้นการวัดและประเมินผล						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปแบบ

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 รายละเอียดองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
1. ปัจจัยนำเข้า(Input Factors)						
1.1 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพ						
1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน						
1.3 บทบาทผู้เรียน						
1.4 บทบาทผู้สอน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านปัจจัยนำเข้า						

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน(Learning Process) การรับรู้บริบทและการเสริมศักยภาพแบบภควันตภาพ						
2.1 ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน						
2.1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน						
2.1.2 การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ						
2.1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน						
2.1.4 การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนเรียน						
2.2 ขั้นการจัดการเรียนการสอน						
2.2.1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา และการรับรู้บริบทเวลา บริบทตำแหน่ง บริบทกิจกรรม และบริบทคุณลักษณะบุคคล						

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
2.2.2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา การเสริมศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) และการรับรู้บริบท คุณลักษณะบุคคล และบริบทกิจกรรม						
2.2.3 ขั้นสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน การเสริมศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) และการรับรู้บริบท คุณลักษณะบุคคล และบริบทกิจกรรม						
2.2.4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) และการรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล และบริบทกิจกรรม						
2.2.5 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม การเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) และการรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล และบริบทกิจกรรม						
2.2.6 ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล การเสริมศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding) และการรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล และบริบทกิจกรรม						
2.2.7 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ การเสริมศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) การรับรู้บริบทคุณลักษณะบุคคล และบริบทกิจกรรม และการประเมินการรับรู้บริบท						
2.3 ขั้นการวัดและประเมินผล						
2.3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
2.3.2 การวัดทักษะการแก้ปัญหา						

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน						

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
3. ผลผลิต(Output) (หน้า 26)						
3.1 ทักษะการแก้ปัญหา						
3.1.1 ทักษะการระบุปัญหา						
3.1.2 ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา						
3.1.3 ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา						
3.1.4 ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา						
3.2 การประเมินการรับรู้บริบท						
3.2.1 บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)						
3.2.2 บริบทกิจกรรม (Activity)						
3.2.3 บริบทเวลา (Time)						
3.2.4 บริบทตำแหน่ง (Location)						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านผลผลิต						

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
4.. ข้อมูลป้อนกลับ(Feedback) (หน้า 26)						
4.1 ความคิดเห็นของผู้เรียน						
4.2 ความคิดเห็นของผู้สอน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับองค์ประกอบของด้านผลป้อนกลับ						

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุง
	5	4	3	2	1	
■ ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบทในระดับใด						
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้บริบทในระดับใด						
■ ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปทดลองใช้ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการนำระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า..... ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบทเรียบร้อยแล้วและเห็นควรว่า

- ❑ รูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว
- ❑ รูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายนพดล ผู้มีจรรยา ผู้วิจัย
nop123@gmail.com

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
สำหรับระบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
A Problem-based Ubiquitous Scaffold Learning System
To Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายนพดล ผู้มีจรรยา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
3. พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
5. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
6. ประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
7. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
8. ประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
สำหรับระบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้วยรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของระบบได้จากเอกสารประกอบการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน

2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป 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 เนื้อหามีความทันสมัยเหมาะสำหรับการนำไปใช้ได้จริง					
1.5 การจัดลำดับของเนื้อหามีความสอดคล้องในแต่ละหน่วยการเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน					
1.7 เนื้อหามีความน่าเชื่อถืออ้างอิงแหล่งที่มา					
1.8 ตัวอย่างมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.9 ภาพรวมขององค์ประกอบด้านเนื้อหา มีความสมบูรณ์ครอบคลุมความต้องการ					
1.10 เนื้อหามีความเหมาะสมในการนำเสนอบนอุปกรณ์พกพา					
2. ด้านภาษาและภาพประกอบ					
2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
2.2 สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน					
2.3 ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์					
2.4 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย					
2.5 ความสัมพันธ์ของภาพและเนื้อหาที่นำเสนอมีความสอดคล้องกัน					
2.6 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
2.7 จำนวนภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.8 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งภาพ					
3. ด้านตัวอักษรและสี					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอภาพรวม					
3.2 ขนาดของอักษรที่ใช้ในการนาเสนอโดยภาพรวม					
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียนโดยภาพรวม					
3.5 ความเหมาะสมระหว่างตัวอักษรและสีพื้นหลัง					
4. ความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					
4.1 ความสอดคล้องของสถานการณ์ปัญหากับเนื้อหาการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน					
4.2 สถานการณ์ปัญหาช่วยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา					
4.3 สถานการณ์ปัญหาช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
4.4 สถานการณ์ปัญหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
4.5 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาร่วมกัน					
4.6 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมการมอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย					
4.7 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ					
4.8 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้					
4.9 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านการปฏิบัติ					
4.10 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานให้สามารถบรรลุเป้าหมาย					
4.11 เนื้อหาและกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเครื่องมือการจัดการเรียนรู้					
4.12 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมแนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาของระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					
5.1เนื้อหาของการเสริมศักยภาพมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					
5.2 เนื้อหาของรูปแบบการเสริมศักยภาพมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาในแต่ละปัญหา					
5.3 เนื้อหาของการเสริมศักยภาพตรงตามความต้องการของผู้เรียน					
5.4 เนื้อหาการเสริมศักยภาพสามารถช่วยเหลือผู้เรียนในกระบวนการแก้ปัญหาได้					
5.5 วิธีการส่งเนื้อหาของการเสริมศักยภาพมีความเหมาะสมกับกิจกรรม					
5.5 ความน่าสนใจของการเสริมศักยภาพ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายนพดล ผู้มีจรรยา ผู้วิจัย
nop123@gmail.com

แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน
สำหรับระบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน)

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
A Problem-based Ubiquitous Scaffold Learning System to Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายนพดล ผู้มีจรรยา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
3. พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
5. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
6. ประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
7. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
8. ประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
สำหรับระบบระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....
.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพด้วยรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของระบบได้จากเอกสารประกอบการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน

2. โปรดทาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป 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 ภาพรวมของการออกแบบสอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่พัฒนา					
2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมการแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างผู้เรียน					
2.2 เครื่องมือในการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					
2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้อย่างเหมาะสม					
2.4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา					
2.5 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนมีการเสริมศักยภาพผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้					
2.6 มีการป้อนกลับ (Feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม					
2.7 มีการประเมินผลการเรียนอย่างเหมาะสม					
3. ด้านการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ					
3.1 ระบบมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.2 ระบบมีหน้าที่การทำงานที่ส่งเสริมผู้เรียนในการแก้ปัญหาร่วมกัน					
3.3 ระบบที่พัฒนาสามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้					
3.4 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบในส่วนของผู้เรียน					
3.5 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบในส่วนของผู้สอน					
3.6 ภาพรวมของระบบที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบด้านการเรียนรู้ครอบคลุมความต้องการของผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายนพดล ผู้มีจรรยา ผู้วิจัย
nop123@gmail.com

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
A Problem-based Ubiquitous Scaffold Learning System
To Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายนพดล ผู้มีจรรยา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
3. พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
5. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
6. ประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
7. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
8. ประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....
.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยแบ่งหัวข้อในการประเมินตามหลักการ Blackbox Testingออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.1 การประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

1.2 การประเมินระบบด้าน Functional Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนานั้นมีความถูกต้องตามหน้าที่ (Function) การทำงานมากน้อยเพียงใด

1.3 การประเมินระบบด้าน Usability Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถในการใช้งานต่าง ๆ และมีความง่ายในการใช้งานมากน้อยเพียงใด

1.4 การประเมินระบบด้าน Security Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด

1.5 การประเมินระบบด้าน Performance Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความเร็วในการทางานมากน้อยเพียงใด

2. โปรดทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

1. ประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ส่วนของระบบ					
1. ความสามารถในการทำงานของระบบบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลายชนิด					
2. ความสามารถในการทำงานบนอุปกรณ์พกพาได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย					
3. ความสามารถในการปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามขนาดของหน้าจออุปกรณ์					
4. ความสามารถในการจัดกลุ่มผู้เรียน					
5. ความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ตามขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					
6. ความสามารถในการแจ้งเตือนกำหนดการเรียนรู้ผ่านอีเมล์โดยอัตโนมัติ					
7. ความสามารถในการตรวจจับบริบทคะแนนของผู้เรียนและแจ้งเตือนการเสริมศักยภาพโดยอัตโนมัติ					
8. ความสามารถในการตั้งค่า และแก้ไขปฏิทินกำหนดการเรียนรู้					
9. ความสามารถในการแจ้งสถานการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน					
10. ความสามารถในการระบุตำแหน่งและแสดงตำแหน่งของผู้เรียน					
11. ความสามารถในการส่งการเสริมศักยภาพไปให้ผู้เรียนโดยอัตโนมัติตามบริบทของผู้เรียน					
12. ความสามารถในการอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหาร่วมกันของผู้เรียน					
13. ความสามารถในการปรับแต่งเนื้อหาบทเรียน					
14. ความสามารถในการเก็บข้อมูล และจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ					
15. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
16. ความสามารถในการสนับสนุนเครื่องมือการสืบค้นข้อมูล					
17. ความสามารถในการแสดงข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์					
ส่วนของผู้เรียน					
1. ความสามารถในการเข้าเรียนด้วยอุปกรณ์พกพา และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย					
2. ความสามารถในการเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา					
3. ความสามารถในการลงทะเบียนเรียน					
4. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว					
5. ความสามารถในการจัดการข้อมูลปฏิทินกิจกรรม					
6. ความสามารถในการรับข้อมูลการแจ้งเตือนผ่านระบบผ่านทางอีเมล์					
7. ความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกกลุ่ม					
8. ความสามารถในการส่งงานผ่านระบบ					
9. ความสามารถในการสนทนากับผู้สอนและสมาชิกกลุ่มผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์ (Chatroom)					
10. ความสามารถในอภิปรายกลุ่มผ่านกระดานเสวนา (Webboard)					
11. ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาบนอุปกรณ์พกพา					
11. ความสามารถในตรวจสอบผลการเรียน					
12. ความสามารถในตรวจสอบประวัติการเข้าเรียน					
13. ความสามารถในการตรวจสอบตำแหน่งของสมาชิกกลุ่ม					
ส่วนของผู้สอน					
1. ความสามารถในการเข้าใช้งานระบบผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย					
2. ความสามารถในการจัดการปฏิทินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของผู้เรียน					
4. ความสามารถในการจัดการกลุ่มผู้เรียน					
5. ความสามารถในการจัดการเนื้อหารายวิชา					
6. ความสามารถในการจัดการข้อมูลการเสริมศักยภาพ					
7. ความสามารถในการตรวจงานผ่านระบบ					
8. ความสามารถในการตรวจสอบสถานะ การส่งงานของผู้เรียน					
9.ความสามารถในการตรวจสอบและจัดการคะแนนของผู้เรียน					
10. ความสามารถในการจัดการห้องสนทนาออนไลน์ของกลุ่มผู้เรียน					
11. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของกระดานเสวนา (Webboard)					
12. ความสามารถในจัดการข้อมูลแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์					
13. ความสามารถในการจัดการข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์					
14. ความสามารถในการจัดการปฏิทินเพื่อกำหนดเวลาการเรียนและการทำกิจกรรม					
15. ความสามารถในการตรวจสอบตำแหน่งของผู้เรียน					

2. ประเมินระบบด้าน Functional Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องในการทำงานของระบบบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลายชนิด					
2. ความถูกต้องในการทำงานบนอุปกรณ์พกพาได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย					
3. ความถูกต้องในการปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามขนาดของหน้าจออุปกรณ์					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียน					
5. ความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ตามขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก					
6. ความถูกต้องในการแจ้งเตือนกำหนดการเรียนรู้ผ่านอีเมล์โดยอัตโนมัติ					
7. ความถูกต้องในการตรวจจับบริบทคะแนนของผู้เรียนและแจ้งเตือนการเสริมศักยภาพโดยอัตโนมัติ					
8. ความถูกต้องในการตั้งค่า และแก้ไขปฏิทินกำหนดการเรียนรู้					
9. ความถูกต้องในการแจ้งสถานการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน					
10. ความถูกต้องในการระบุตำแหน่งและแสดงตำแหน่งของผู้เรียน					
11. ความถูกต้องในการส่งการเสริมศักยภาพไปให้ผู้เรียนโดยอัตโนมัติตามบริบทของผู้เรียน					
12. ความถูกต้องในการนำทางผู้เรียนในการใช้งานระบบ					
13. ความถูกต้องในการเก็บข้อมูล และจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ					
14. ความถูกต้องในการแจ้งผลคะแนนไปยังผู้เรียน					
15. ความถูกต้องการในเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์					

3. ประเมินระบบด้าน Usability Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา					
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ					
3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงผลบนจอภาพ					
4. ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน					
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอแต่ละหน้าจอ					

4. ประเมินระบบด้าน Security Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ					
2. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกลุ่มผู้เรียน					
3. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน					
4. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน					
5. ประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต					

5. ประเมินระบบด้าน Performance Test

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเร็วในแสดงผลข้อมูล					
2. ความเร็วในการเข้าถึงบทเรียน					
3. ความเร็วในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล					
4. ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล					
5. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบในภาพรวม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ
อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายนพดล ผู้มีจรรยา ผู้วิจัย
nop123@gmail.com

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC)
ของเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง

ชื่องานวิจัย ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
A Problem-based Ubiquitous Scaffold Learning System
To Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้วิจัย นายนพดล ผู้มีจรรยา
นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1. สังเคราะห์กรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
3. พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
5. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
6. ประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ
7. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
8. ประเมินรับรองระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ของเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง

ชื่อผู้ประเมิน .....
ตำแหน่ง .....
สถานที่ทำงาน .....

คำชี้แจง

แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหานี้ มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริคส์ สำหรับให้อาจารย์ผู้สอนประเมินนักศึกษาในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อประเมินพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งผู้ประเมินจะเลือกระดับพฤติกรรมที่ตรงกับพฤติกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนมากที่สุด

การประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ด้านการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา เป็นการประเมินเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินรูบริคส์กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยท่านสามารถพิจารณาเกณฑ์การประเมินตามเอกสารที่แนบมา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง เกณฑ์การประเมินรูบริคส์มีความสอดคล้องกับการประเมินทักษะการแก้ปัญหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินรูบริคส์มีความสอดคล้องกับการประเมินทักษะการแก้ปัญหา

−1 หมายถึง เกณฑ์การประเมินรูบริคส์ไม่มีความสอดคล้องกับการประเมินทักษะการแก้ปัญหา

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม				ความคิดเห็น		
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	+1	0	-1
1. การทำความเข้าใจและระบุปัญหา	มีความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนและสามารถระบุปัญหาได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้	มีความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาได้บางส่วนค่อนข้างสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา	มีความเข้าใจปัญหาน้อยและสามารถระบุปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องได้น้อย ไม่อยู่ในขอบเขตของสถานการณ์ปัญหา	ไม่มีความเข้าใจปัญหาและไม่สามารถระบุปัญหาได้			
2. การสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน	สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้องสามารถสร้างสมมติฐานที่สอดคล้องชัดเจนและมีความเป็นไปได้สูง และสามารถจัดลำดับสมมติฐานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาในระดับมาก	สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องสามารถสร้างสมมติฐานที่ค่อนข้างสอดคล้องชัดเจนบางส่วนและมีความเป็นไปได้ปานกลางและสามารถจัดลำดับสมมติฐานได้ค่อนข้างถูกต้อง และเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา	สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องน้อยสร้างสมมติฐานที่มีความสอดคล้องน้อย ไม่ค่อยมีความชัดเจนและมีความเป็นไปได้ต่ำและจัดลำดับสมมติฐานได้ถูกต้องน้อยเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาบางส่วน	ไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้สร้างสมมติฐานที่ไม่สอดคล้องไม่มีความชัดเจน ไม่มีความเป็นไปได้ และจัดลำดับสมมติฐานไม่ถูกต้อง			

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม				ความคิดเห็น		
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	+1	0	-1
3. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้	สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจนและมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ดี มี ความเข้าใจใน วัตถุประสงค์และดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง	สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ค่อนข้างชัดเจนและมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างเหมาะสม มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์ปานกลางและดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ค่อนข้างถูกต้อง	สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ไม่ค่อยชัดเจนและมีแนวทางการแก้ปัญหาที่มีไม่ค่อยดี มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ต่ำและดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้และไม่มีแนวทางการแก้ปัญหาที่ดี ไม่มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์การเรียนรู้และไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้			

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม				ความคิดเห็น		
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	+1	0	-1
4. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	สามารถค้นหาข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายมาก สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ข้อมูลที่ค้นหามาได้มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	สามารถค้นหาข้อมูลได้ค่อนข้างตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลค่อนข้างหลากหลาย สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ข้อมูลที่ค้นหามาได้ค่อนข้างมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด	สามารถค้นหาข้อมูลได้บางส่วนจากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ไม่มีความหลากหลาย ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาได้ไม่ค่อยถูกต้อง ข้อมูลที่ค้นหามาได้มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาน้อย	ค้นหาข้อมูลได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ไม่หลากหลาย ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาที่ไม่ถูกต้องและไม่มีความเหมาะสม ข้อมูลที่ค้นหามาได้ไม่มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด			

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม				ความคิดเห็น		
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	+1	0	-1
5. การสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล	สามารถสรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า ได้อย่างถูกต้องชัดเจน เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานได้อย่างถูกต้องพิสูจน์สมมติฐานได้ถูกต้องเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	สามารถสรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า ได้ค่อนข้างถูกต้อง เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานได้ค่อนข้างถูกต้องพิสูจน์สมมติฐานได้ค่อนข้างถูกต้องเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	สรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า ได้น้อย เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานถูกต้องบางส่วนพิสูจน์สมมติฐานได้ถูกต้องบางส่วน ได้แนวทางในการแก้ปัญหาที่มีความถูกต้องน้อย	ไม่สามารถสรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานไม่ถูกต้องพิสูจน์สมมติฐานไม่ถูกต้องได้มาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง			

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม				ความคิดเห็น		
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1	+1	0	-1
6. การสรุปผลการเรียนรู้	สรุปผลการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมชัดเจน สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	สรุปผลการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างครอบคลุมส่วนใหญ่มีความชัดเจน สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องครบถ้วน	สรุปผลการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมชัดเจนเป็นส่วนน้อย สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาได้บางส่วน	ไม่สามารถสรุปผลการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน ไม่สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแ ก้ปัญหาได้			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

นายนพดล ผู้มีจรรยา ผู้วิจัย

nop123@gmail.com

เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม			
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. การทำความเข้าใจและระบุปัญหา	มีความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนและสามารถระบุปัญหาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้	มีความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาได้บางส่วน ค่อนข้างสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา	มีความเข้าใจปัญหาน้อยและสามารถระบุปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องได้น้อย ไม่อยู่ในขอบเขตของสถานการณ์ปัญหา	ไม่มีความเข้าใจปัญหาและไม่สามารถระบุปัญหาได้
2. การสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน	สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้อง สามารถสร้างสมมติฐานที่สอดคล้อง ชัดเจน และมีความเป็นไปได้สูง และสามารถจัดลำดับสมมติฐานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาในระดับมาก	สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้อง สามารถสร้างสมมติฐานที่ค่อนข้างสอดคล้อง ชัดเจนบางส่วนและมีความเป็นไปได้ปานกลาง และสามารถจัดลำดับสมมติฐานได้ค่อนข้างถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา	สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องน้อย สร้างสมมติฐานที่มีความสอดคล้องน้อย ไม่ค่อยมีความชัดเจนและมีความเป็นไปได้ต่ำ และจัดลำดับสมมติฐานได้ถูกต้องน้อย เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาบางส่วน	ไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ สร้างสมมติฐานที่ไม่สอดคล้อง ไม่มีความชัดเจน ไม่มีความเป็นไปได้ และจัดลำดับสมมติฐานไม่ถูกต้อง

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม			
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
3. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้	สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจน และมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ดี มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์และดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง	สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ค่อนข้างชัดเจนและมีแนวทางการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างเหมาะสม มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์ปานกลาง และดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ค่อนข้างถูกต้อง	สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ไม่ค่อยชัดเจน และมีแนวทางการแก้ปัญหาที่มีไม่ค่อยดี มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ต่ำ และดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ และไม่มีแนวทางการแก้ปัญหาที่ดี ไม่มีความเข้าใจในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และไม่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้
4. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	สามารถค้นหาข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทีหลากหลายมาก สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ข้อมูลที่ค้นหามาได้มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในสถณการณ์ที่กำหนด	สามารถค้นหาข้อมูลได้ค่อนข้างตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลค่อนข้างหลากหลาย สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ข้อมูลที่ค้นหามาได้ค่อนข้างมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในสถณการณ์ที่กำหนด	สามารถค้นหาข้อมูลได้บางส่วนจากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทีไม่มีความหลากหลาย ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นหาได้ไม่ค่อยถูกต้อง ข้อมูลที่ค้นหามาได้มีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาน้อย	

พฤติกรรมการแก้ปัญหา	ระดับพฤติกรรม			
	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
5. การสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล	สามารถสรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานได้อย่างถูกต้อง พิสูจน์สมมติฐานได้ถูกต้องเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	สามารถสรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า ได้ค่อนข้างถูกต้อง เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานได้ค่อนข้างถูกต้อง พิสูจน์สมมติฐานได้ค่อนข้างถูกต้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	สรุปสาระสำคัญจากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า ได้น้อย เลือกข้อมูลที่สนับสนุนสมมติฐานถูกต้องบางส่วน พิสูจน์สมมติฐานได้ถูกต้องบางส่วน ได้แนวทางในการแก้ปัญหาที่มีความถูกต้องน้อย	
6. การสรุปผลการเรียนรู้	สรุปผลการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมชัดเจน สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน	สรุปผลการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างครอบคลุม ส่วนใหญ่มีความชัดเจน สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้อง ครบถ้วน	สรุปผลการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมชัดเจนเป็นส่วนน้อย สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหาได้บางส่วน	ไม่สามารถสรุปผลการแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุมและชัดเจน ไม่สามารถระบุผลที่ได้รับจากการแ ก้ปัญหาได้

แบบประเมินการรับรู้บริบท (Context Awareness)
ขอบระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบประเมินการรับรู้บริบทขอบระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ สำหรับนักศึกษาประเมินเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน
2. ระดับการรับรู้บริบทมีเกณฑ์การประเมินดังนี้
   - 5 หมายถึง มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมากที่สุด
   - 4 หมายถึง มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับมาก
   - 3 หมายถึง มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับปานกลาง
   - 2 หมายถึง มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับน้อย
   - 1 หมายถึง มีระดับการรับรู้บริบทอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับการรับรู้บริบท				
	5	4	3	2	1
1. บริบทคุณลักษณะบุคคล(Identity)					
1.1 ระบบรับรู้อีเมล์ของผู้เรียนและผู้เรียนได้รับข้อมูลจากระบบผ่านทางอีเมล์ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง					
1.2 ระบบรับรู้สถานะกลุ่มผู้เรียน และจัดการเรียนการสอนตามกลุ่มของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง					
1.3 ระบบรับรู้สถานะการเข้าเรียนของผู้เรียนและของกลุ่มและทำการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนลงบนฐานข้อมูล					
1.4 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลของหน้าจอได้ตรงกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้กำลังใช้งานอยู่					
1.5 ระบบสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพา และเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่					
2. บริบทกิจกรรม(Activity)					
2.1 ระบบสามารถการแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงกับหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียน					

ประเด็นการประเมิน	ระดับการรับรู้บริบท				
	5	4	3	2	1
2.2 ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำได้อย่างถูกต้อง					
2.3 ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำได้อย่างถูกต้อง					
2.4 ระบบสามารถส่งการเสริมศักยภาพเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนอย่างอัตโนมัติ					
2.5 ระบบสามารถการแจ้งเตือนผลคะแนนจากการตรวจคำตอบจากอาจารย์ได้อย่างรวดเร็ว					
2.6 ระบบสามารถบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ					
2.7 ระบบสามารถทราบสถานะการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบเป็นระยะ					
3. บริบทเวลา(Time)					
3.1 ระบบสามารถรับรู้และแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงตามเวลาเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในปฏิทินกิจกรรม					
3.2 ระบบสามารถแจ้งเตือนเวลาเรียนที่ผู้เรียนปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้เรียน					
3.3 ผู้เรียนได้รับการเสริมศักยภาพจากระบบในเวลาที่รวดเร็ว					
3.4 ระบบรับทราบเวลาการทำกิจกรรมของผู้เรียนและทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลและสามารถแสดงให้ผู้เรียนทราบได้					
3.5 การแจ้งเตือนต่าง ๆ ของระบบสามารถทำได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่เหมาะสม					
4. บริบทตำแหน่ง(Location)					
4.1 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งผู้เรียนและแสดงให้ผู้เรียนทราบ					
4.2 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งของเพื่อนในกลุ่ม และแสดงให้ผู้เรียนทราบ					
4.3 ระบบสามารถระบุตำแหน่งของผู้สอน เมื่อผู้สอนเปิดการแสดงตำแหน่ง					

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน
ตามระบบการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อ
ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
(สำหรับนักศึกษา)

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในในการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท ในด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษา โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอน

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1.ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน					
1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน					
1.2 การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ					
1.3 การจัดกลุ่มผู้เรียน					
1.4 การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนเรียน					
2. ขั้นการจัดการเรียนการสอน					
2.1 ขั้นแจ้งเตือนปัญหา					

ประเด็นการประเมิน	ระดับการรับรู้บริบท				
	5	4	3	2	1
2.2 ขั้นทำความเข้าใจและระบุปัญหา และการเสริมศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)					
2.3 ขั้นสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน และการเสริมศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)					
2.4 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และการเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)					
2.5 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และการเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)					
2.6 ขั้นสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล และการเสริมศักยภาพด้านการคิด (Metacognitive Scaffolding)					
2.7 ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ และการเสริมศักยภาพด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)					
3. ขั้นการประเมินผล					
3.1 การวัดทักษะการแก้ปัญหา					
3.2 การประเมินการรับรู้บริบท					

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ

ประเด็นการประเมิน	ระดับการรับรู้บริบท				
	5	4	3	2	1
1. ระบบการจัดการเรียนรู้ช่วยอำนวยความสะดวกโดยการแจ้งเตือนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านอีเมล์					
2. นักศึกษาได้รับอีเมล์แจ้งเตือนที่ถูกต้องและตรงเวลา					
3. นักศึกษาสามารถกำหนดวันเวลาในการทำกิจกรรมด้วยตนเองได้					
4. นักศึกษาสามารถเข้าถึงกิจกรรมการเรียนได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้หลากหลายชนิด					

ประเด็นการประเมิน	ระดับการรับรู้บริบท				
	5	4	3	2	1
5. นักศึกษาสามารถทำกิจกรรมเรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มจากการทำกิจกรรมผ่านระบบ					
6. นักศึกษามีความสะดวกเนื่องจากสามารถเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา					
7. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนแม้จะอยู่กันคนละสถานที่					
8. นักศึกษาได้รับการช่วยเหลือจากการเสริมศักยภาพได้อย่างถูกต้องและตรงกับความต้องการ					
9. นักศึกษาได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอนอย่างรวดเร็ว					
10. นักศึกษารับทราบผลคะแนนได้ถูกต้องและรวดเร็ว					
ประเด็นการประเมิน	**ระดับการรับรู้บริบท**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
11. มีเครื่องมือการเรียนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้					
12. นักศึกษาสามารถสนทนากับเพื่อนในกลุ่มได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์					
13. นักศึกษาสามารถสนทนาและสอบถามผู้สอนได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์					
14. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกันได้โดยสะดวก					
15. นักศึกษาสามารถทราบสถานะการเรียนของตนเองได้อย่างถูกต้อง					
16. นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น					
17. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
18. การเรียนตามรูปแบบสามารช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน					
19. การเรียนตามรูปแบบสามารช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน					
20. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ในรายวิชาอื่น ๆ					

ตัวอย่างคำถามจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 1

โรงเรียนแห่งหนึ่งจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ เช่นข้อมูลการลงทะเบียน รายชื่อนักศึกษา ผลการเรียน ของนักเรียนลงบนกระดาษ ซึ่งทำให้การบริหารจัดการข้อมูลนักศึกษาเป็นไปด้วยความยากลำบาก การค้นหาข้อมูลที่ล่าช้า การประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาด เกิดความล่าช้าในการทำงาน

1. ปัญหาที่สำคัญคืออะไร
   ก. เจ้าหน้าที่ค้นหาข้อมูลช้า
   ข. การประมวลผลข้อมูลผิดพลาด
   ค. ได้รับข้อมูลไม่ถูกต้อง
   ง. เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสาร
   จ. การจัดการข้อมูลนักศึกษาเป็นไปด้วยความลำบาก
2. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคืออะไร
   ก. ขาดงบประมาณ
   ข. เจ้าหน้าที่ขาดทักษะ
   ค. การจัดเก็บข้อมูลลงบนกระดาษ
   ง. นโยบายของโรงเรียนไม่ดี
   จ. ผู้บริหารโรงเรียนไม่เข้าใจเทคโนโลยี
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรใช้วิธีแก้ไขอย่างไร
   ก. จัดอบรมให้ความรู้ในการบริหารจัดการข้อมูล
   ข. เพิ่มเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอ
   ค. นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
   ง. ปรับปรุงนโยบายการบริหารโรงเรียน
   จ. จัดเก็บเอกสารให้เป็นระเบียบมากขึ้น
4. จากวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาน่าจะเป็นอย่างไร
   ก. โรงเรียนมีความทันสมัยมาขึ้น
   ข. การจัดการข้อมูลเป็นไปด้วยความรวดเร็ว
   ค. เอกสารจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ
   ง. บุคคลากรมีความรู้ในการจัดการข้อมูลมากขึ้น
   จ. มีนโยบายที่ดีในการบริหารโรงเรียน

ตัวอย่างสถานการณ์ที่ 2

คนในต่างจังหวัดที่เข้าไปอยู่ในกรุงเทพมหานคร ไม่ว่ายากดีมีจน ไร้การศึกษา หรือมีความรู้สูง ล้วนมีเหตุผลอันเดียวกันก็คือ โอกาสที่พวกเขาคาดหวัง และแสวงหา ล้วนรวมศูนย์อยู่ในกรุงเทพฯ ไม่ว่าเป็นโอกาสทางการศึกษาการหางานทำ การทำงานที่มีรายได้สูงการมีโอกาสประสบความสำเร็จทางธุรกิจ หรือชีวิตข้าราชการ ซึ่งทั้งหมดนี้ถูกระบบการปกครองประเทศผูกขาดไว้ในเมืองหลวง

1. ปัญหาที่สำคัญคืออะไร
   ก. การอพยพเข้ากรุงเทพฯ
   ข. การว่างงานในต่างจังหวัด
   ค. การด้อยโอกาสทางการศึกษา
   ง. ความไม่ทัดเทียมกันของสังคม
   จ. ความเจริญของกรุงเทพฯ
2. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคืออะไร
   ก. ความยากจน
   ข. การว่างงานในต่างจังหวัด
   ค. คนต่างจังหวัดมีการศึกษาต่ำ
   ง. คนกรุงเทพมีรายได้สูง
   จ. สภาพที่ด้อยโอกาสในต่างจังหวัด
3. จากปัญหาที่เกิดขึ้นควรใช้วิธีแก้ไขอย่างไร
   ก. ส่งเสริมให้มีการศึกษาสูงขึ้น
   ข. จัดตั้งสำนักงานจัดหางานที่ต่างจังหวัด
   ค. จัดตั้งโรงงานและศูนย์ฝึกอบรมอาชีพในต่างจังหวัด
   ง. รัฐบาลต้องมีนโยบายและดำเนินการสร้างงานความเจริญในต่างจังหวัด
   จ. จัดอบรมให้กับคนต่างจังหวัด
4. จากวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาน่าจะเป็นอย่างไร
   ก. สังคมจะทัดเทียมกัน
   ข. การอพยพเข้ากรุงเทพฯลดลง
   ค. ทำให้ได้ทำงานที่ดีและมีรายได้สูง
   ง. ทำให้การว่างงานในต่างจังหวัดลดลง
   จ. คนกรุงเทพฯ กระจายออกไปทำงานต่างจังหวัด

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

คำชี้แจง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา มีทั้งหมด 60 ข้อ ให้นักศึกษาพิจารณาคำถามและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เทคโนโลยีสารสนเทศหมายถึงอะไร
   ก. การนำเทคโนโลยีมาสร้างคุณค่าให้กับสารสนเทศ
   ข. การประยุกต์เอาความรู้มาทำให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์
   ค. ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี
   ง. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
2. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารสนเทศ
   ก. สารสนเทศที่ดีคือต้องเกิดจากข้อมูลที่ดี
   ข. สารสนเทศคือความถูกต้องของข้อมูล
   ค. ข้อมูลที่ผ่านการเลือกสรรให้เหมาะสมกับการใช้งานให้ทันเวลา
   ง. สิ่งที่ได้จากการนำเอาข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาประมวลผล
3. ข้อใดเป็นความหมายของ ICT
   ก. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
   ข. เทคโนโลยีและการสื่อสาร
   ค. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร
   ง. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการเรียนการสอน
4. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้กับการลงทะเบียนเรียนของนักเรียน
   ก. สามารถตรวจสอบผลการลงทะเบียนได้ทันที
   ข. ทำให้เป็นคนทันสมัยขึ้น
   ค. เป็นการประมวลผลข้อมูลแบบเชื่อมตรง
   ง. เพื่อให้นักเรียนได้ทำการลงทะเบียนเอง
5. ข้อใดเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของผู้ช่วย
   ก. การนำเสนอบทเรียน แบบทดสอบ กิจกรรม
   ข. การใช้ CAI (Computer-Assisted Instruction)
   ค. ใช้คอมพิวเตอร์จัดเก็บข้อมูลนักเรียน
   ง. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาด้วยตนเองเป็นรายบุคคล
6. ข้อใดเป็นการสื่อสารสองทาง
   ก. วิทยุ

ข. โทรทัศน์
ค. โทรทัศน์ระบบดิจิตอล
ง. โทรศัพท์

7. ถ้าต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้ได้ความเร็วสูงควรใช้สายสัญญาณประเภทใด
ก. สายคู่บิดเกลียว
ข. สายคู่บิดเกลียวแบบหุ้มฉนวน
ค. สายใยแก้วนำแสง
ง. สายโคแอกเชียล

8. เครือข่ายประเภทใดเป็นเครือข่ายแบบ WAN
ก. การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์สองเครื่องเข้าด้วยกัน
ข. การเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ค. การเชื่อมต่อเครือข่ายด้วยบลูทูธ
ง. การเชื่อมต่อเครือข่ายภายในประเทศ

9. ข้อใดเป็นการส่งสัญญาณแบบไร้สายที่ส่งได้ระยะไกลที่สุด
ก. ไมโครเวฟ
ข. บลูทูธ
ค. ไวไฟ
ง. อินฟาเรด

10. ข้อใดเป็นการส่งสัญญาณแบบไร้สายที่ไม่ได้ใช้คลื่นความถี่วิทยุ
ก. ไมโครเวฟ
ข. บลูทูธ
ค. ไวไฟ
ง. อินฟาเรด

11. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับดาวเทียม
ก. ไมโครเวฟ
ข. WiFi
ค. การส่งข้อมูลข้ามประเทศ
ง. สะท้อนคลื่นวิทยุ

12. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการสื่อสารโทรคมนาคมในวงการศึกษา
ก. ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนมากขึ้น
ข. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา
ค. เกิดการจัดการศึกษาทางไกล
ง. ผู้เรียนติดต่อกับผู้สอนได้อย่างสะดวก

13. บริการใดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้ในการศึกษามากที่สุด
ก. Social Network
ข. Video Online
ค. WWW
ง. FTP

14. Protocols หมายถึงสิ่งใด
ก. ภาษาที่ใช้ในการส่งข้อมูล
ข. อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข้อมูล
ค. เทคนิคที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล
ง. ข้อตกลงที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล

15. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับเว็บและอินเทอร์เน็ต
ก. อินเทอร์เน็ตเกิดขึ้นก่อนเว็บ
ข. อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายแต่เว็บเป็นโปรแกรม
ค. อินเทอร์เน็ตทำงานบนเว็บ
ง. เราสามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องใช้งานผ่านเว็บ

16. ข้อใดไม่ใช่ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บ
ก. HTML
ข. C++
ค. Java Script

ง. PHP

17. ข้อใดเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่แปลภาษา HTML ให้ผู้ใช้เข้าใจ

ก. Google Chrome

ข. Visual Studio

ค. Adobe Pdf

ง. Adobe Photoshop

18. ข้อใดคือความหมายของ E-Learning ที่ถูกต้องที่สุด

ก. การเรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์

ข. การเรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท

ค. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

ง. การเรียนทางไกลด้วยสื่อทุกประเภท

19. เทคโนโลยีแบบสื่อประสม (Multimedia) คืออะไร

ก. เทคโนโลยีที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ข. เทคโนโลยีที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วทำการสรุป

ค. เทคโนโลยีที่ทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

ง. เทคโนโลยีที่รวมข้อความ จำนวน ภาพ สัญลักษณ์ และเสียงเข้าด้วยกัน

20. ข้อใดหมายถึง WBI

ก. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นหลัก

ข. การเรียนการสอนโดยใช้การสื่อสารแบบไร้สายเป็นหลัก

ค. การเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก

ง. ถูกทุกข้อ

21. ลักษณะของการใช้ e-Learning ที่มีอัตราส่วนการใช้มากที่สุด

ก. สื่อหลัก

ข. สื่อเสริม

ค. สื่อเติม

ง. สื่อทางเลือก

22. การใช้ e-Learning เป็นอีกหนึ่งทางเลือกเพื่อเพิ่มประสบการณ์พิเศษให้แก่ผู้เรียน

ก. สื่อหลัก

ข. สื่อเสริม

ค. สื่อเติม

ง. สื่อทางเลือก

23. นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาส่วนที่เหลือผ่าน e-Learning

ก. สื่อหลัก

ข. สื่อเสริม

ค. สื่อเติม

ง. สื่อทางเลือก

24. สมชายสามารถเรียนรู้จากที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้

ก. Anywhere Anytime

ข. Non-Linear

ค. Interaction

ง. Multimedia

25. สมหญิงสามารถเรียนรู้ด้วยความตื่นตาตื่นใจด้วยภาพและเสียง

ก. Anywhere Anytime

ข. Non-Linear

ค. Interaction

ง. Multimedia

26. สมใจสามารถเรียนบทที่ 5 ได้ทันทีโดยไม่ต้องเรียนบทที่ 1 ก่อน

ก. Anywhere Anytime

ข. Non-Linear

ค. Interaction

ง. Multimedia

27. สุเทพคลิกเมาส์โต้ตอบกับเมนูของบทเรียน

ก. Anywhere Anytime

ข. Non-Linear

ค. Interaction

ง. Multimedia

28. ข้อใดเรียงลำดับรูปแบบของ e-Learning ในด้านของประสิทธิภาพจากน้อยไปหามากได้อย่างถูกต้อง

ก. Low Cost Multimedia Online -> Full Multimedia Online ->Text Online

ข. Low Cost Multimedia Online -> Text Online -> Full Multimedia Online

ค. Text Online -> Low Cost Multimedia Online -> Full Multimedia Online

ง. Text Online -> Full Multimedia Online -> Low Cost Multimedia Online

29. ข้อใดเป็นการเรียนแบบไม่ประสานเวลา

ก. การใช้ห้องสนทนาบน Facebook

ข. การใช้อีเมล์

ค. การเรียนผ่านวีดีโอคอนเฟอเรนซ์

ง. ถูกทุกข้อ

30. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อดีของ e-Learning

ก. เอื้ออำนวยให้กับการติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ รวมทั้งบุคคล การใช้อีเมล์

ข. ผู้เรียน และผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ ทักษะการใช้งาน

ค. ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องมาพบกันในห้องเรียน

ง. มีความกล้ามากกว่าเดิมในการตั้งคำถาม

31. คำว่า m-Learning ตัว m หมายถึงสิ่งใด

ก. Model

ข. Moodle

ค. Modulation

ง. Mobile

32. สิ่งใดมีความสำคัญกับ m-Learning น้อยที่สุด

ก. การสื่อสารแบบไร้สาย

ข. อุปกรณ์เคลื่อนที่

ค. ฐานข้อมูล

ง. 3G

33. อุปกรณ์ใดไม่สามารถนำมาใช้ใน m-Learning ได้
    ก. Notebook Computer
    ข. Tablet Pc
    ค. Cell Phones
    ง. Desktop Computer
34. ข้อใดเป็นความหมายที่ดีที่สุดของ Ubiquitous Learning
    ก. การเรียนแบบเคลื่อนที่
    ข. การเรียนแบบทุกที่ทุกเวลา
    ค. การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบตัวผู้เรียน
    ง. การเรียนรู้แบบปรับตัวได้
35. ถ้าต้องการทราบตำแหน่งบนพื้นโลกต้องใช้เทคโนโลยีใด
    ก. GPS
    ข. GPRS
    ค. 3G
    ง. WiFi
36. ข้อใดเป็นเทคโนโลยีการอ่านข้อมูลด้วยคลื่นความถี่วิทยุ
    ก. บาร์โค้ด 1 มิติ
    ข. บาร์โค้ด 2 มิติ
    ค. Scanner
    ง. Rfid
37. ข้อใดเป็นความหมายที่ดีที่สุดของ CMS
    ก. ระบบช่วยสร้างฐานข้อมูล
    ข. ระบบช่วยบริหารจัดการฐานข้อมูล
    ค. ระบบช่วยบริหารจัดการเรียนรู้
    ง. ระบบช่วยบริหารจัดการการสร้างเว็บไซต์
38. โปรแกรมใด ไม่ใช่ CMS
    ก. Edmodo
    ข. Joomla
    ค. Wordpress
    ง. Mambo
39. ข้อใด ไม่ใช่ ข้อดีของ CMS
    ก. ผู้ใช้งานจะมีความรู้ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์มากขึ้น
    ข. ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องการทำเว็บไซต์
    ค. ง่ายต่อการดูแลรักษา
    ง. สามารถเปลี่ยนหน้าตาเว็บไซต์ได้อย่างง่ายดาย
40. ข้อใดเป็นความหมายที่ดีที่สุดของ LMS
    ก. ระบบสร้างฐานข้อมูล
    ข. ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล
    ค. ระบบบริหารจัดการเรียนรู้
    ง. ระบบบริหารจัดการการสร้างเว็บไซต์
41. ข้อใด ไม่ใช่ LMS
    ก. Moodle
    ข. Googlesite
    ค. Learnsquare
    ง. Edmodo
42. ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของ LMS
    ก. ระบบส่งเสริมการเรียน
    ข. ระบบการเชื่อมต่อเครือข่าย
    ค. ระบบจัดการหลักสูตร
    ง. ระบบทดสอบและประเมินผล
43. ผู้ใช้งานในระบบ LMS ข้อใดมีสิทธิ์สูงสุด
    ก. อาจารย์
    ข. ผู้ใช้งานทั่วไป
    ค. ผู้บริหารระบบ
    ง. ผู้เรียน

44. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
    ก. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สร้างขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
    ข. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใส่เสียงประกอบได้
    ค. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เปิดจากคอมพิวเตอร์ PC ได้เพียงอย่างเดียว
    ง. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีราคาถูกกว่าหนังสือจริง
45. ข้อใด ไม่ใช่ โปรแกรมสำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
    ก. Desktop Author
    ข. Adobe Dreamweaver
    ค. Flip Album
    ง. Flip Flash Album
46. ผู้ใช้บริการเป็นเจ้าของ Server ระบบเก็บข้อมูล และเครือข่าย สามารถควบคุมและจัดการระบบได้ด้วยตนเอง
    ก. Public Cloud
    ข. Private Cloud
    ค. Hybrid Cloud
    ง. Service Cloud
47. ระบบคลาวด์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ทุกคนสามารถใช้งานได้
    ก. Public Cloud
    ข. Private Cloud
    ค. Hybrid Cloud
    ง. Service Cloud
48. บริการ ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ หรือระบบปฏิบัติการ เป็นการให้บริการรูปแบบใด
    ก. Infrastructure-as-a-Service (IaaS)
    ข. Platform-as-a-Service (PaaS)
    ค. Software-as-a-Service (SaaS)
    ง. Computer-as-a-Service(CaaS)
49. บริการด้านแอพพลิเคชันโดยคิดค่าบริการเป็นไลเซนต์ของผู้ใช้ หรือตามปริมาณการใช้งาน
    ก. Infrastructure-as-a-Service (IaaS)
    ข. Platform- as-a -Service (PaaS)
    ค. Software- as-a -Service (SaaS)
    ง. Computer- as-a -Service(CaaS)
50. บริการด้านโครงสร้างพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เช่น การให้บริการหน่วยประมวลผล พื้นที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ
    ก. Infrastructure- as-a -Service (IaaS)
    ข. Platform- as-a -Service (PaaS)
    ค. Software- as-a -Service (SaaS)
    ง. Computer- as-a -Service(CaaS)
51. ข้อใดไม่สามารถนำระบบ Cloud Computing มาใช้ในการศึกษาได้
    ก. การใช้เก็บข้อมูลผู้เรียน
    ข. การใช้ค้นหาตำแหน่งผู้เรียน
    ค. การช่วยทำเอกสารประกอบการสอนแบบออนไลน์
    ง. การแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
52. การใช้บริการสร้างเอกสารบน Google Doc เป็นบริการรูปแบบใด
    ก. Infrastructure- as-a -Service (IaaS)
    ข. Platform- as-a -Service (PaaS)
    ค. Software- as-a -Service (SaaS)
    ง. Computer- as-a -Service(CaaS)

53. ข้อใด ไม่ใช่ โปรแกรมให้บริการพื้นที่เก็บไฟล์บนระบบ Cloud Computing
    ก. Dropbox
    ข. Wordpress
    ค. Google Drive
    ง. Sky Drive
54. ข้อใดคือความหมายของ e-Protfolio ที่ดีที่สุด
    ก. ระบบที่ช่วยในการสร้างและเผยแพร่แฟ้มสะสมงาน ในระบบออนโลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต
    ข. ระบบที่ช่วยในการสร้างเอกสารเพื่อเป็นผลงานและสามารถแบ่งปันกันผ่านอินเทอร์เน็ต
    ค. ระบบที่ช่วยจัดการในการเก็บผลงานต่าง ๆ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา
    ง. ระบบที่ช่วยจัดการส่งเอกสารแฟ้มสะสมงานไปยังผู้ใช้ที่ต้องการ
55. โปรแกรมใดสามารถใช้เป็น e-Protfolio ได้ดีที่สุด
    ก. Dropbox
    ข. Google Drive
    ค. Mahara
    ง. Sky Drive
56. การใช้แฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียน และเพื่อใช้ประเมินผลการเรียนรู้ เป็นแฟ้มสะสมงานประเภทใด
    ก. แฟ้มสะสมงานส่วนบุคคล
    ข. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาชีพ
    ค. แฟ้มสะสมงานเชิงวิชาการ
    ง. แฟ้มสะสมงานสำหรับโครงการ
57. ข้อใดเป็นความหมายที่ดีที่สุดของ Augmented Realiy
    ก. เทคโนโลยีที่แสดงภาพเสมือนจริงบนอุปกรณ์พกพา
    ข. เทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือนจริง
    ค. เทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับภาพสามมิติ
    ง. เทคโนโลยีที่ผสานภาพจริงเข้ากับภาพสามมิติ
58. ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของเทคโนโลยี Augmented Reality
    ก. ตัว Maker
    ข. กล้อง Webcam หรือกล้องโทรศัพท์มือถือ
    ค. ส่วนแสดงผล
    ง. ระบบหน้าจอสัมผัส
59. โปรแกรมใดเป็นโปรแกรม Augmented Realiy
    ก. Dropbox
    ข. Mahara
    ค. 3D Max
    ง. Aurasma
60. โปรแกรมใดเกี่ยวข้องกับ Virtual Classroom น้อยที่สุด
    ก. Ms Word
    ข. Skype
    ค. Moodle
    ง. Edmodo

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา
- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง
- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษา
- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินการรับรู้บริบท (Context Awareness) ของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักฯ
- รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบการเสริมศักยภาพแบบยูบิควิตัสโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

ตารางที่ ค-1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
ข้อที่	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2	0	1	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
3	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
6	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
7	0	0	0	1	1	2	0.4	ไม่เหมาะสม
8	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
9	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
10	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
11	1	1	1	0	1	4	0.8	เหมาะสม
12	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
13	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
14	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
15	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
16	1	1	0	1	1	4	0.8	เหมาะสม
17	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
18	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
19	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
20	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
21	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
22	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
23	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	คนที่							
ข้อที่	1	2	3	4	5			
24	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
25	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
26	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
27	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
28	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
29	0	1	0	0	1	2	0.4	ไม่เหมาะสม
30	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
31	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
32	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
33	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
34	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
35	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
36	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
37	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
38	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
39	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
40	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
41	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
42	1	1	1	0	1	4	0.8	เหมาะสม
43	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
44	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
45	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
46	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	คนที่							
ข้อที่	1	2	3	4	5			
47	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
48	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
49	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
50	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
51	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
52	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
53	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
54	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
55	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
56	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
57	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
58	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
59	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
60	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
61	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
62	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
63	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
64	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
65	1	1	0	0	0	2	0.4	ไม่เหมาะสม
66	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
67	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
68	0	1	1	0	1	3	0.6	เหมาะสม
69	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
70	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ข้อที่ตัดทิ้งเนื่องจากมีค่า IOC ไม่เหมาะสม 7, 29, 65

ตารางที่ ค-2 ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (r)	ค่าอำนาจจำแนก (p)	ผลการวิเคราะห์
1	0.48	0.79	เหมาะสม
2	0.65	0.58	เหมาะสม
3	0.26	0.49	เหมาะสม
4	0.40	0.71	เหมาะสม
5	0.48	0.74	เหมาะสม
6	0.52	0.63	เหมาะสม
7	0.66	0.51	เหมาะสม
8	0.64	0.35	เหมาะสม
9	0.43	0.45	เหมาะสม
10	0.71	0.57	เหมาะสม
11	0.41	0.82	เหมาะสม
12	0.51	0.17	ไม่เหมาะสม
13	0.46	0.76	เหมาะสม
14	0.77	0.80	เหมาะสม
15	0.37	0.50	เหมาะสม
16	0.40	0.57	เหมาะสม
17	0.70	0.53	เหมาะสม
18	0.38	0.49	เหมาะสม
19	0.41	0.21	เหมาะสม
20	0.57	0.65	เหมาะสม
21	0.64	0.58	เหมาะสม
22	0.33	0.63	เหมาะสม
23	0.50	0.31	เหมาะสม
24	0.18	0.29	ไม่เหมาะสม
25	0.71	0.51	เหมาะสม

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (r)	ค่าอำนาจจำแนก (p)	ผลการวิเคราะห์
26	0.33	0.83	เหมาะสม
27	0.52	0.78	เหมาะสม
28	0.41	0.72	เหมาะสม
29	0.52	0.55	เหมาะสม
30	0.66	0.35	เหมาะสม
31	0.54	0.74	เหมาะสม
32	0.47	0.79	เหมาะสม
33	0.30	0.57	เหมาะสม
34	0.36	0.81	เหมาะสม
35	0.47	0.68	เหมาะสม
36	0.85	0.65	ไม่เหมาะสม
37	0.48	0.83	เหมาะสม
38	0.51	0.49	เหมาะสม
39	0.77	0.74	เหมาะสม
40	0.46	0.78	เหมาะสม
41	0.25	0.31	เหมาะสม
42	0.37	0.74	เหมาะสม
43	0.48	0.82	เหมาะสม
44	0.70	0.88	เหมาะสม
45	0.51	0.79	เหมาะสม
46	0.59	0.58	เหมาะสม
47	0.49	0.71	เหมาะสม
48	0.60	0.74	เหมาะสม
49	0.17	0.57	ไม่เหมาะสม
50	0.33	0.60	เหมาะสม

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (r)	ค่าอำนาจจำแนก (p)	ผลการวิเคราะห์
51	0.53	0.51	เหมาะสม
52	0.25	0.56	เหมาะสม
53	0.51	0.80	เหมาะสม
54	0.46	0.65	เหมาะสม
55	0.76	0.58	เหมาะสม
56	0.43	0.75	เหมาะสม
57	0.59	0.83	เหมาะสม
58	0.49	0.79	เหมาะสม
59	0.70	0.74	เหมาะสม
60	0.59	0.64	เหมาะสม
61	0.47	0.80	เหมาะสม
62	0.48	0.35	เหมาะสม
63	0.70	0.58	เหมาะสม
64	0.37	0.18	ไม่เหมาะสม
65	0.52	0.31	เหมาะสม
66	0.51	0.55	เหมาะสม
67	0.48	0.35	เหมาะสม
68	0.46	0.50	เหมาะสม
69	0.71	0.74	เหมาะสม
70	0.52	0.65	เหมาะสม

ข้อที่ตัดทิ้งเนื่องจากมีความความยากง่ายไม่เหมาะสม 24, 36, 49
ข้อที่ตัดทิ้งเนื่องจากมีอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม 12, 64
เลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ 60 ข้อ

ตารางที่ ค-3 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับการประเมินตามสภาพจริง

ข้อคำถาม สิ่งที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
1. การทำความเข้าใจและระบุปัญหา	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
2. การสร้างสมมติฐานและจัดลำดับสมมติฐาน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
4. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
5. การสังเคราะห์และทดสอบข้อมูล	1	1	1	0	1	4	0.8	เหมาะสม
6. การสรุปผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-4 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์(IOC) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ข้อคำถาม		ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	$\bar{X}$ รายสถานการณ์	ผลการประเมิน
สถานการณ์ที่	ข้อที่	1	2	3	4	5				
1	1	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	2	1	0	1	1	1	4	0.8		
	3	1	1	1	1	1	5	1		
	4	1	1	1	1	1	5	1		
2	5	0	1	1	0	1	3	0.6	0.90	เหมาะสม
	6	1	1	1	1	1	5	1		
	7	1	1	1	1	1	5	1		
	8	1	1	1	1	1	5	1		
3	9	1	1	1	1	1	5	1	1.00	เหมาะสม
	10	1	1	1	1	1	5	1		
	11	1	1	1	1	1	5	1		
	12	1	1	1	1	1	5	1		
4	13	1	1	1	1	1	5	1	0.90	เหมาะสม
	14	1	1	1	1	1	5	1		
	15	0	1	1	1	1	4	0.8		
	16	1	1	0	1	1	4	0.8		
5	17	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	18	1	1	1	1	1	5	1		
	19	1	1	1	0	1	4	0.8		
	20	1	1	1	1	1	5	1		
6	21	1	1	1	1	1	5	1	1.00	เหมาะสม
	22	1	1	1	1	1	5	1		
	23	1	1	1	1	1	5	1		
	24	1	1	1	1	1	5	1		

ตารางที่ ค-4 (ต่อ)

ข้อคำถาม		ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{X}$	$\bar{X}$ รายสถานการณ์	ผลการประเมิน
		คนที่								
สถานการณ์ที่	ข้อที่	1	2	3	4	5				
7	25	1	1	1	1	1	5	1	1.00	เหมาะสม
	26	1	1	1	1	1	5	1		
	27	1	1	1	1	1	5	1		
	28	1	1	1	1	1	5	1		
8	29	1	1	1	1	1	5	1	0.90	เหมาะสม
	30	1	0	1	1	1	4	0.8		
	31	1	1	1	1	1	5	1		
	32	1	1	0	1	1	4	0.8		
9	33	1	1	1	1	1	5	1	0.90	เหมาะสม
	34	1	1	1	1	1	5	1		
	35	0	1	1	0	1	3	0.6		
	36	1	1	1	1	1	5	1		
10	37	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	38	1	1	1	1	1	5	1		
	39	1	1	0	1	1	4	0.8		
	40	1	1	1	1	1	5	1		
11	41	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	42	1	1	0	1	1	4	0.8		
	43	1	1	1	1	1	5	1		
	44	1	1	1	1	1	5	1		
12	45	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	46	1	1	1	1	1	5	1		
	47	0	1	1	1	1	4	0.8		
	48	1	1	1	1	1	5	1		

ตารางที่ ค-4 (ต่อ)

ข้อคำถาม		ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	$\bar{X}$ รายสถานการณ์	ผลการประเมิน
สถานการณ์ที่	ข้อที่	1	2	3	4	5				
13	49	1	1	1	1	1	5	1	1.00	เหมาะสม
	50	1	1	1	1	1	5	1		
	51	1	1	1	1	1	5	1		
	52	1	1	1	1	1	5	1		
14	53	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	54	1	1	1	0	1	4	0.8		
	55	1	1	1	1	1	5	1		
	56	1	1	1	1	1	5	1		
15	57	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	58	1	0	1	1	1	4	0.8		
	59	1	1	1	1	1	5	1		
	60	1	1	1	1	1	5	1		
16	61	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	62	1	1	1	0	1	4	0.8		
	63	1	1	1	1	1	5	1		
	64	1	1	1	1	1	5	1		
17	65	1	1	1	1	1	5	1	1.00	เหมาะสม
	66	1	1	1	1	1	5	1		
	67	1	1	1	1	1	5	1		
	68	1	1	1	1	1	5	1		
18	69	1	1	1	1	1	5	1	0.95	เหมาะสม
	70	1	1	1	1	1	5	1		
	71	1	0	1	1	1	4	0.8		
	72	1	1	1	1	1	5	1		

ตารางที่ ค-5 ตารางแสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

สถานการณ์ที่	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (r)	ค่าอำนาจจำแนก (p)	ค่าความยากง่ายเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	การเลือกนำไปใช้
1	1	0.19	0.56	0.26	0.47	ตัดทิ้ง
	2	0.38	0.51			
	3	0.27	0.45			
	4	0.22	0.35			
2	5	0.29	0.76	0.41	0.67	เลือก
	6	0.38	0.67			
	7	0.41	0.69			
	8	0.57	0.57			
3	9	0.45	0.47	0.44	0.52	เลือก
	10	0.58	0.52			
	11	0.38	0.57			
	12	0.34	0.53			
4	13	0.27	0.65	0.46	0.64	เลือก
	14	0.40	0.71			
	15	0.70	0.69			
	16	0.48	0.52			
5	17	0.51	0.82	0.55	0.72	เลือก
	18	0.77	0.73			
	19	0.41	0.65			
	20	0.51	0.67			
6	21	0.46	0.58	0.50	0.49	เลือก
	22	0.76	0.57			
	23	0.43	0.45			
	24	0.36	0.35			

ตารางที่ ค-5 (ต่อ)

สถานการณ์ที่	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (r)	ค่าอำนาจจำแนก (p)	ค่าความยากง่ายเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	การเลือกนำไปใช้
7	25	0.16	0.82	0.28	0.75	ตัดทิ้ง
	26	0.15	0.78			
	27	0.52	0.69			
	28	0.31	0.69			
8	29	0.41	0.56	0.53	0.63	เลือก
	30	0.52	0.67			
	31	0.66	0.63			
	32	0.54	0.65			
9	33	0.54	0.35	0.44	0.46	เลือก
	34	0.49	0.47			
	35	0.50	0.58			
	36	0.25	0.45			
10	37	0.37	0.69	0.45	0.68	เลือก
	38	0.48	0.64			
	39	0.70	0.67			
	40	0.26	0.71			
11	41	0.40	0.81	0.44	0.76	เลือก
	42	0.40	0.75			
	43	0.69	0.79			
	44	0.27	0.69			
12	45	0.33	0.52	0.56	0.58	เลือก
	46	0.53	0.57			
	47	0.71	0.56			
	48	0.69	0.67			

ตารางที่ ค-5 (ต่อ)

สถานการณ์ที่	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (r)	ค่าอำนาจจำแนก (p)	ค่าความยากง่ายเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	การเลือกนำไปใช้
13	49	0.20	0.74	0.44	0.72	เลือก
	50	0.62	0.76			
	51	0.48	0.71			
	52	0.47	0.65			
14	53	0.30	0.57	0.37	0.48	ตัดทิ้ง
	54	0.36	0.35			
	55	0.51	0.47			
	56	0.33	0.51			
15	57	0.64	0.67	0.51	0.71	เลือก
	58	0.33	0.63			
	59	0.51	0.71			
	60	0.59	0.83			
16	61	0.49	0.47	0.56	0.58	เลือก
	62	0.90	0.68			
	63	0.15	0.58			
	64	0.70	0.6			
17	65	0.23	0.78	0.59	0.73	เลือก
	66	0.71	0.76			
	67	0.83	0.69			
	68	0.58	0.67			
18	69	0.36	0.57	0.54	0.65	เลือก
	70	0.49	0.56			
	71	0.67	0.67			
	72	0.63	0.78			

ตารางที่ ค-6 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินการรับรู้บริบท (Context Awareness) ของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

ข้อคำถาม สิ่งที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
1. บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)								
1.1 ระบบรับรู้อีเมล์ของผู้เรียนและผู้เรียนได้รับข้อมูลจากระบบผ่านทางอีเมล์ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
1.2 ระบบรับรู้สถานะกลุ่มผู้เรียน และจัดการเรียนการสอนตามกลุ่มของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.3 ระบบรับรู้สถานะการเข้าเรียนของผู้เรียนและของกลุ่มและทำการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนลงบนฐานข้อมูล	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
1.4 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลของหน้าจอได้ตรงกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้กำลังใช้งานอยู่	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
1.5 ระบบสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพา และเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่	1	1	1	0	1	4	0.8	เหมาะสม

ตารางที่ ค-6 (ต่อ)

ข้อคำถาม สิ่งที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
2. บริบทกิจกรรม(Activity)								
2.1 ระบบสามารถการแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงกับหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.2 ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	0	4	0.8	เหมาะสม
2.3 ระบบสามารถส่งการเสริมศักยภาพเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนอย่างอัตโนมัติ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.4 ระบบสามารถการแจ้งเตือนผลคะแนนจากการตรวจคำตอบจากอาจารย์ได้อย่างรวดเร็ว	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.5 ระบบสามารถบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
2.6 ระบบสามารถทราบสถานะการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบเป็นระยะ	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม

ตารางที่ ค-6 (ต่อ)

ข้อคำถาม สิ่งที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
3. บริบทเวลา(Time)								
3.1 ระบบสามารถรับรู้และแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงตามเวลาเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในปฏิทินกิจกรรม	1	0	1	1	1	4	0.8	เหมาะสม
3.2 ระบบสามารถแจ้งเตือนเวลาเรียนที่ผู้เรียนปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.3 ผู้เรียนได้รับการเสริมศักยภาพจากระบบในเวลาที่รวดเร็ว	1	1	1	0	1	4	0.8	เหมาะสม
3.4 ระบบรับทราบเวลาการทำกิจกรรมของผู้เรียนและทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลและสามารถแสดงให้ผู้เรียนทราบได้	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
3.5 การแจ้งเตือนต่างๆ ของระบบสามารถทำได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-6 (ต่อ)

ข้อคำถาม สิ่งที่ต้องการวัด	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					รวม	$\bar{X}$	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5			
4. บริบทตำแหน่ง(Location)								
4.1 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งผู้เรียนและแสดงให้ผู้เรียนทราบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.2 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งของเพื่อนในกลุ่ม และแสดงให้ผู้เรียนทราบ	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม
4.3 ระบบสามารถระบุตำแหน่งของผู้สอน เมื่อผู้สอนเปิดการแสดงตำแหน่ง	1	1	1	1	1	5	1	เหมาะสม

ตารางที่ ค-7 รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.73	0.40	มากที่สุด
1.1 เนื้อหามีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 เนื้อหามีความถูกต้อง ชัดเจนตามหลักวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 เนื้อหามีความทันสมัยเหมาะสำหรับการนำไปใช้ได้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 การจัดลำดับของเนื้อหามีความสอดคล้องในแต่ละหน่วยการเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.6 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับบทเรียน	4.33	0.58	มาก
1.7 เนื้อหามีความน่าเชื่อถืออ้างอิงแหล่งที่มา	4.67	0.58	มากที่สุด
1.8 ตัวอย่างมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
1.9 ภาพรวมขององค์ประกอบด้านเนื้อหา มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.10 เนื้อหามีความเหมาะสมในการนำเสนอบนอุปกรณ์พกพา	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านภาษาและภาพประกอบ	4.58	0.58	มากที่สุด
2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ใช้ภาษาถูกต้องทั้งตัวสะกดและไวยากรณ์	4.67	0.58	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	4.33	0.58	มาก
2.8 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
3. ด้านตัวอักษรและสี	4.60	0.58	มากที่สุด
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 ขนาดของอักษรที่ใช้ในการนาเสนอโดยภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 สีของพื้นหลังบทเรียนโดยภาพรวม	4.33	0.58	มาก
3.5 ความเหมาะสมระหว่างตัวอักษรและสีพื้นหลัง	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมด้านเนื้อหากับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.81	0.29	มากที่สุด
4.1 ความสอดคล้องของสถานการณ์ปัญหากับเนื้อหาการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 สถานการณ์ปัญหาช่วยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สถานการณ์ปัญหาช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 สถานการณ์ปัญหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.6 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมการมอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
4.8 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
4.9 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านการปฏิบัติ	4.67	0.58	มากที่สุด
4.10 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานให้สามารถบรรลุเป้าหมาย	4.33	0.58	มาก
4.11 เนื้อหาและกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเครื่องมือการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.12 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนส่งเสริมแนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมด้านเนื้อหาของการเสริมศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบภควันตภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.78	0.38	มากที่สุด
5.1เนื้อหาของการเสริมศักยภาพมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 เนื้อหาของรูปแบบการเสริมศักยภาพมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาในแต่ละปัญหา	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3 เนื้อหาของการเสริมศักยภาพตรงตามความต้องการของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 เนื้อหาการเสริมศักยภาพสามารถช่วยเหลือผู้เรียนในกระบวนการแก้ปัญหาได้	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 วิธีการส่งเนื้อหาของการเสริมศักยภาพมีความเหมาะสมกับกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5 ความน่าสนใจของการเสริมศักยภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
ภาพรวมด้านเนื้อหา	**4.70**	**0.45**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-8 รายละเอียดผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ ด้านการออกแบบการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบบทเรียน	4.67	0.46	มากที่สุด
1.1 มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสมตอบสนองความแตกต่างในระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 การออกแบบขั้นตอนการศึกษาบทเรียนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4 การออกแบบบทเรียนมีความน่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ภาพรวมของการออกแบบสอดคล้องกับรูปแบบการสอนที่พัฒนา	4.33	0.58	มาก
2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน	4.86	0.25	มากที่สุด
2.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมการแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 เครื่องมือในการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมลำดับการเรียนรู้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนมีการเสริมศักยภาพผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6 มีการป้อนกลับ (Feedback) เพื่อเสริมแรงอย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
2.7 มีการประเมินผลการเรียนอย่างเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
3. ด้านการออกแบบระบบการเสริมศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.61	0.58	มากที่สุด
3.1 ระบบมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 ระบบมีหน้าที่การทำงานที่ส่งเสริมผู้เรียนในการแก้ปัญหาร่วมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ระบบที่พัฒนาสามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบในส่วนของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.5 ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบระบบในส่วนของผู้สอน	4.33	0.58	มาก
3.6 ภาพรวมของระบบที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบด้านการเรียนรู้ครอบคลุมความต้องการของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
ภาพรวมด้านการออกแบบการเรียนการสอน	**4.71**	**0.43**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-9 รายละเอียดผลการประเมินประสิทภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test	**4.79**	**0.29**	**มากที่สุด**
ส่วนของระบบ	**4.67**	**0.44**	**มากที่สุด**
1. ความสามารถในการทำงานของระบบบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลายชนิด	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความสามารถในการทำงานบนอุปกรณ์พกพาได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสามารถในการปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามขนาดของหน้าจออุปกรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความสามารถในการจัดกลุ่มผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. ความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความสามารถในการแจ้งเตือนกำหนดการเรียนรู้ผ่านอีเมล์โดยอัตโนมัติ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความสามารถในการตรวจจับบริบทคะแนนของผู้เรียนและแจ้งเตือนการเสริมศักยภาพโดยอัตโนมัติ	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความสามารถในการตั้งค่า และแก้ไขปฏิทินกำหนดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความสามารถในการแจ้งสถานการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ความสามารถในการระบุตำแหน่งและแสดงตำแหน่งของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
11. ความสามารถในการส่งการเสริมศักยภาพไปให้ผู้เรียนโดยอัตโนมัติตามบริบทของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
12. ความสามารถในการอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหาร่วมกันของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
13. ความสามารถในการปรับแต่งเนื้อหาบทเรียน	4.33	0.58	มาก
14. ความสามารถในการเก็บข้อมูล และจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
15. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน	4.33	0.58	มาก
16. ความสามารถในการสนับสนุนเครื่องมือการสืบค้นข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
17. ความสามารถในการแสดงข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์	4.67	0.58	มากที่สุด
ส่วนของผู้เรียน	**4.81**	**0.29**	**มากที่สุด**
1. ความสามารถในการเข้าเรียนด้วยอุปกรณ์พกพา และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความสามารถในการเข้าเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสามารถในการลงทะเบียนเรียน	4.33	0.58	มาก
4. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความสามารถในการจัดการข้อมูลปฏิทินกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความสามารถในการรับข้อมูลการแจ้งเตือนผ่านระบบ ผ่านทางอีเมล์	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกกลุ่ม	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความสามารถในการส่งงานผ่านระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
9. ความสามารถในการสนทนากับผู้สอนและสมาชิกกลุ่มผ่านโปรแกรมสนทนาออนไลน์ (chatroom)	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ความสามารถในอภิปรายกลุ่มผ่านกระดานเสวนา(webboard)	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
11. ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาบนอุปกรณ์พกพา	4.67	0.58	มากที่สุด
12. ความสามารถในตรวจสอบผลการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
13. ความสามารถในตรวจสอบประวัติการเข้าเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
14. ความสามารถในการตรวจสอบตำแหน่งของสมาชิกกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
ส่วนของผู้สอน	**4.89**	**0.15**	**มากที่สุด**
1. ความสามารถในการเข้าใช้งานระบบผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความสามารถในการจัดการปฏิทินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความสามารถในการจัดการกลุ่มผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความสามารถในการจัดการเนื้อหารายวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความสามารถในการจัดการข้อมูลการเสริมศักยภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความสามารถในการตรวจงานผ่านระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ความสามารถในการตรวจสอบสถานะ การส่งงานของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
9.ความสามารถในการตรวจสอบและจัดการคะแนนของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ความสามารถในการจัดการห้องสนทนาออนไลน์ของกลุ่มผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
11. ความสามารถในการจัดการข้อมูลของกระดานเสวนา(Webboard)	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความสามารถในจัดการข้อมูลแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์	4.67	0.58	มากที่สุด
13. ความสามารถในการจัดการข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
14. ความสามารถในการจัดการปฏิทินเพื่อกำหนดเวลาการเรียนและการทำกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ความสามารถในการตรวจสอบตำแหน่งของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
ประเมินระบบด้าน Functional Test	**4.78**	**0.35**	**มากที่สุด**
1. ความถูกต้องในการทำงานของระบบบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หลายชนิด	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องในการทำงานบนอุปกรณ์พกพาได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความถูกต้องในการปรับเปลี่ยนการแสดงผลตามขนาดของหน้าจออุปกรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความถูกต้องในการจัดกลุ่มผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. ความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความถูกต้องในการแจ้งเตือนกำหนดการเรียนรู้ผ่านอีเมล์โดยอัตโนมัติ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความถูกต้องในการตรวจจับบริบทคะแนนของผู้เรียนและแจ้งเตือนการเสริมศักยภาพโดยอัตโนมัติ	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความถูกต้องในการตั้งค่า และแก้ไขปฏิทินกำหนดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความถูกต้องในการแจ้งสถานการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ความถูกต้องในการระบุตำแหน่งและแสดงตำแหน่งของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
11. ความถูกต้องในการส่งการเสริมศักยภาพไปให้ผู้เรียนโดยอัตโนมัติตามบริบทของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
12. ความถูกต้องในการนำทางผู้เรียนในการใช้งานระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
13. ความถูกต้องในการเก็บข้อมูล และจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
14. ความถูกต้องในการแจ้งผลคะแนนไปยังผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ความถูกต้องการในเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ออนไลน์	4.67	0.58	มากที่สุด
ประเมินระบบด้าน Usability Test	**4.60**	**0.46**	**มากที่สุด**
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงผลบนจอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน	4.33	0.58	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอแต่ละหน้าจอ	4.33	0.58	มาก
ประเมินระบบด้าน Security Test	**4.60**	**0.46**	**มากที่สุด**
1. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามกลุ่มผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน	4.33	0.58	มาก
5. ประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต	4.33	0.58	มาก

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ประเมินระบบด้าน Performance Test	**4.53**	**0.58**	**มากที่สุด**
1. ความเร็วในแสดงผลข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ความเร็วในการเข้าถึงบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความเร็วในการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล	4.33	0.58	มาก
4. ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	4.33	0.58	มาก
5. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบในภาพรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
ภาพรวมด้านระบบการจัดการเรียนรู้	**4.67**	**0.41**	**มากที่สุด**

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท

- คะแนนผมสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน
- คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน
- คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน แยกเป็นรายทักษะย่อย
- รายละเอียดผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

ตารางที่ ง-1 คะแนนผมสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเต็ม 60 คะแนน		การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	17	35	เพิ่มขึ้น
2	34	43	เพิ่มขึ้น
3	12	15	เพิ่มขึ้น
4	28	36	เพิ่มขึ้น
5	12	27	เพิ่มขึ้น
6	29	45	เพิ่มขึ้น
7	23	30	เพิ่มขึ้น
8	29	42	เพิ่มขึ้น
9	25	35	เพิ่มขึ้น
10	21	21	ไม่เปลี่ยนแปลง
11	19	39	เพิ่มขึ้น
12	35	55	เพิ่มขึ้น
13	18	34	เพิ่มขึ้น
14	23	49	เพิ่มขึ้น
15	20	34	เพิ่มขึ้น
16	35	49	เพิ่มขึ้น
17	16	35	เพิ่มขึ้น
18	15	36	เพิ่มขึ้น
19	28	37	เพิ่มขึ้น
20	13	29	เพิ่มขึ้น
21	20	30	เพิ่มขึ้น
22	30	44	เพิ่มขึ้น
23	22	30	เพิ่มขึ้น
24	18	37	เพิ่มขึ้น
25	16	33	เพิ่มขึ้น

ตารางที่ ง-1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเต็ม 60 คะแนน		การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
26	27	31	เพิ่มขึ้น
27	17	34	เพิ่มขึ้น
28	22	35	เพิ่มขึ้น
29	14	17	เพิ่มขึ้น
30	22	35	เพิ่มขึ้น
31	23	39	เพิ่มขึ้น
32	26	35	เพิ่มขึ้น
33	29	45	เพิ่มขึ้น
34	15	27	เพิ่มขึ้น
35	20	30	เพิ่มขึ้น
36	26	37	เพิ่มขึ้น
37	12	32	เพิ่มขึ้น
คะแนนเฉลี่ย	**21.92**	**35.05**	**เพิ่มขึ้น**

ตารางที่ ง-2 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน

คนที่	คะแนนทักษะการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 48 คะแนน		การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	33	39	เพิ่มขึ้น
2	22	30	เพิ่มขึ้น
3	13	28	เพิ่มขึ้น
4	34	36	เพิ่มขึ้น
5	16	26	เพิ่มขึ้น
6	24	32	เพิ่มขึ้น
7	33	34	เพิ่มขึ้น
8	32	35	เพิ่มขึ้น
9	27	33	เพิ่มขึ้น
10	13	20	เพิ่มขึ้น
11	25	31	เพิ่มขึ้น
12	30	40	เพิ่มขึ้น
13	16	24	เพิ่มขึ้น
14	16	26	เพิ่มขึ้น
15	15	26	เพิ่มขึ้น
16	37	40	เพิ่มขึ้น
17	23	34	เพิ่มขึ้น
18	18	30	เพิ่มขึ้น
19	28	32	เพิ่มขึ้น
20	18	31	เพิ่มขึ้น
21	26	30	เพิ่มขึ้น
22	27	35	เพิ่มขึ้น
23	28	35	เพิ่มขึ้น
24	33	32	ลดลง
25	18	29	เพิ่มขึ้น

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทักษะการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 48 คะแนน		การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
26	26	33	เพิ่มขึ้น
27	13	20	เพิ่มขึ้น
28	25	26	เพิ่มขึ้น
29	18	23	เพิ่มขึ้น
30	22	29	เพิ่มขึ้น
31	23	31	เพิ่มขึ้น
32	22	28	เพิ่มขึ้น
33	25	40	เพิ่มขึ้น
34	18	33	เพิ่มขึ้น
35	17	25	เพิ่มขึ้น
36	31	36	เพิ่มขึ้น
37	16	23	เพิ่มขึ้น
คะแนนเฉลี่ย	**23.27**	**30.68**	**เพิ่มขึ้น**

ตารางที่ ง-3 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาจำนวน 37 คน แยกเป็นรายทักษะย่อย

คนที่	ทักษะการรุบุปัญหา คะแนนเต็ม 12		ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา คะแนนเต็ม 12		ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 12		ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 12	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	10	10	8	9	5	10	10	10
2	4	7	8	9	6	8	4	6
3	3	7	4	7	4	7	2	7
4	8	9	10	9	8	9	8	9
5	8	4	3	6	2	8	3	8
6	4	9	8	7	8	8	4	8
7	10	8	7	8	10	10	6	8
8	8	10	10	8	7	9	7	8
9	7	9	6	10	9	9	5	5
10	3	5	4	4	4	6	2	5
11	4	3	7	10	10	9	4	9
12	9	10	6	8	7	10	8	12
13	8	6	3	7	2	7	3	4
14	2	6	4	7	5	6	5	7
15	1	4	6	7	1	7	7	8
16	8	8	10	11	9	11	10	10
17	6	9	6	9	6	10	5	6
18	3	8	6	8	6	10	3	4
19	6	8	7	8	7	7	8	9
20	3	7	6	8	6	11	3	5

ตารางที่ ง-3 (ต่อ)

คนที่	ทักษะการรุบุปัญหา คะแนนเต็ม 12		ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา คะแนนเต็ม 12		ทักษะการเสนอวิธีการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 12		ทักษะการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 12	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
21	3	8	8	10	9	3	6	9
22	5	8	9	11	7	10	6	6
23	8	10	7	10	7	7	6	8
24	10	7	9	8	7	8	7	9
25	3	8	6	8	6	9	3	4
26	4	10	7	8	8	8	7	7
27	0	4	6	7	3	5	4	4
28	5	5	6	7	8	6	6	8
29	3	5	6	7	6	8	3	3
30	4	8	8	10	6	3	4	8
31	2	5	6	8	8	9	7	9
32	2	8	9	9	5	5	6	6
33	7	12	7	12	7	9	4	7
34	3	7	6	11	6	8	3	7
35	2	5	6	8	6	7	3	5
36	8	9	9	11	8	9	6	7
37	8	9	3	5	2	4	3	5
เฉลี่ย	5.19	7.43	6.68	8.38	6.24	7.84	5.16	7.03

ตารางที่ ง-4 รายละเอียดผลการประเมินการรับรู้บริบทของระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของการประเมินครั้งที่								เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. บริบทคุณลักษณะบุคคล (Identity)	**4.51**	**4.52**	**4.46**	**4.57**	**4.58**	**4.58**	**4.60**	**4.62**	**4.56**	**มากที่สุด**
1.1 ระบบรับรู้อีเมล์ของผู้เรียนและผู้เรียนได้รับข้อมูลจากระบบผ่านทางอีเมล์ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง	4.62	4.65	4.54	4.62	4.65	4.68	4.68	4.70	4.64	มากที่สุด
1.2 ระบบรับรู้สถานะกลุ่มผู้เรียน และจัดการเรียนการสอนตามกลุ่มของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง	4.35	4.43	4.41	4.59	4.57	4.62	4.65	4.65	4.53	มากที่สุด
1.3 ระบบรับรู้สถานะการเข้าเรียนของผู้เรียนและของกลุ่ม และทำการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนลงบนฐานข้อมูล	4.49	4.57	4.46	4.51	4.62	4.59	4.57	4.62	4.55	มากที่สุด
1.4 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลของหน้าจอได้ตรงกับอุปกรณ์ที่ผู้เรียนใช้กำลังใช้งานอยู่	4.41	4.38	4.32	4.51	4.51	4.49	4.54	4.54	4.46	มาก

ตารางที่ ง-4 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของการประเมินครั้งที่								เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1.5 ระบบสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์พกพาและเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่	4.70	4.57	4.57	4.62	4.54	4.54	4.57	4.59	4.59	มากที่สุด
2. บริบทกิจกรรม (Activity)	**4.53**	**4.49**	**4.45**	**4.49**	**4.52**	**4.57**	**4.58**	**4.58**	**4.53**	**มากที่สุด**
2.1 ระบบสามารถการแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงกับหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียน	4.57	4.54	4.49	4.54	4.57	4.57	4.59	4.59	4.56	มากที่สุด
2.2 ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำได้อย่างถูกต้อง	4.65	4.57	4.57	4.51	4.54	4.62	4.59	4.65	4.59	มากที่สุด
2.3 ระบบสามารถส่งการเสริมศักยภาพเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนอย่างอัตโนมัติ	4.49	4.41	4.35	4.41	4.38	4.54	4.54	4.49	4.45	มาก

ตารางที่ ง-4 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของการประเมินครั้งที่								เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5	6	7	8		
2.4 ระบบสามารถการแจ้งเตือนผลคะแนนจากการตรวจคำตอบจากอาจารย์ได้อย่างรวดเร็ว	4.35	4.32	4.24	4.38	4.41	4.51	4.46	4.51	4.40	มาก
2.5 ระบบสามารถบันทึกข้อมูลการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบ	4.57	4.54	4.49	4.57	4.62	4.57	4.62	4.59	4.57	มากที่สุด
2.6 ระบบสามารถทราบสถานะการทำกิจกรรมและแจ้งให้ผู้เรียนทราบเป็นระยะ	4.54	4.57	4.54	4.51	4.59	4.59	4.65	4.65	4.58	มากที่สุด
3. บริบทเวลา (Time)	**4.43**	**4.50**	**4.43**	**4.44**	**4.56**	**4.52**	**4.51**	**4.56**	**4.49**	**มาก**
3.1 ระบบสามารถรับรู้และแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงตามเวลาเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในปฏิทินกิจกรรม	4.43	4.51	4.46	4.46	4.57	4.54	4.51	4.54	4.50	มาก

ตารางที่ ง-4 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของการประเมินครั้งที่								เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5	6	7	8		
3.2 ระบบสามารถแจ้งเตือนเวลาเรียนที่ผู้เรียนปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้เรียน	4.51	4.54	4.49	4.49	4.59	4.59	4.57	4.62	4.55	มากที่สุด
3.3 ผู้เรียนได้รับการเสริมศักยภาพจากระบบในเวลาที่รวดเร็ว	4.54	4.49	4.38	4.32	4.43	4.43	4.35	4.49	4.43	มาก
3.4 ระบบรับทราบเวลาการทำกิจกรรมของผู้เรียนและทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลและสามารถแสดงให้ผู้เรียนทราบได้	4.19	4.38	4.46	4.46	4.59	4.46	4.54	4.59	4.46	มาก
3.5 การแจ้งเตือนต่าง ๆ ของระบบสามารถทำได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่เหมาะสม	4.32	4.59	4.41	4.46	4.57	4.57	4.65	4.59	4.52	มากที่สุด
3.6 ระบบสามารถรับรู้และแจ้งเตือนปัญหาได้ตรงตามเวลาเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในปฏิทินกิจกรรม	4.57	4.49	4.38	4.46	4.59	4.54	4.43	4.54	4.50	มาก

ตารางที่ ง-4 (ต่อ)

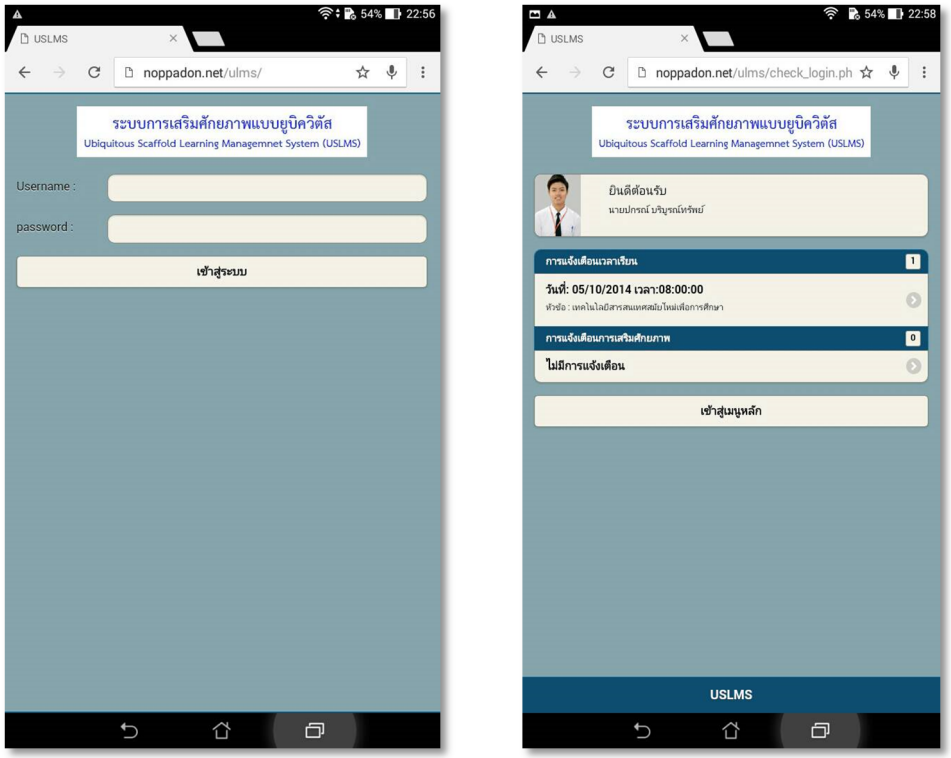
หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของการประเมินครั้งที่								เฉลี่ย	ผลการประเมิน
	1	2	3	4	5	6	7	8		
4. บริบทตำแหน่ง (Location)	**4.20**	**4.48**	**4.42**	**4.33**	**4.45**	**4.42**	**4.49**	**4.54**	**4.42**	**มาก**
4.1 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งผู้เรียนและแสดงให้ผู้เรียนทราบ	4.14	4.41	4.46	4.38	4.49	4.46	4.51	4.54	4.43	มาก
4.2 ระบบสามารถรับทราบตำแหน่งของเพื่อนในกลุ่ม และแสดงให้ผู้เรียนทราบ	4.24	4.49	4.38	4.32	4.43	4.43	4.49	4.51	4.41	มาก
4.3 ระบบสามารถระบุตำแหน่งของผู้สอน เมื่อผู้สอนเปิดการแสดงตำแหน่ง	4.22	4.54	4.43	4.30	4.43	4.38	4.46	4.54	4.41	มาก
ผลการประเมินการรับรู้บริบทในภาพรวม									**4.50**	**มาก**

ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ

- คู่มือการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ สำหรับผู้เรียน
- คู่มือการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ สำหรับผู้สอน

คู่มือการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพสำหรับผู้เรียน

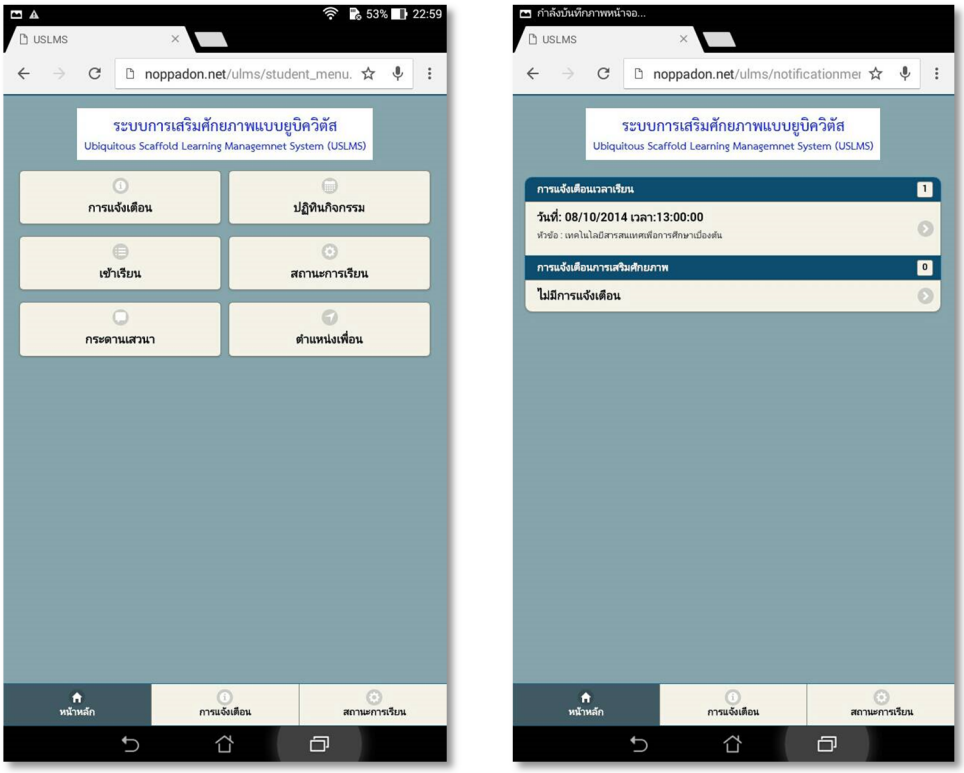


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-1 (ก) หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (ข) หน้าจอแจ้งเตือนกิจกรรม

เปิดโปรแกรมเว็บบราวเซอร์บนอุปกรณ์พกพา และ เข้าไปที่ URL http://www.noppadon.net/ulms จะพบกับหน้าแรกของระบบ ดังแสดงในภาพที่ จ-1 (ก) ให้ผู้เรียนทำการใส่ Username และ Password หลังจากนั้นคลิกที่ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ”

เมื่อทำการกดปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” เรียบร้อยแล้ว ระบบจะนำผู้เรียนเข้าสู้หน้าแรก ดังแสดงในภาพที่ จ-1 (ข) ซึ่งภายในหน้านี้ ก็จะมีข้อมูลการแจ้งเตือนให้ผู้เรียนได้ทราบ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนที่แจ้งเตือนได้ในทันทีโดยการคลิกที่ “เนื้อหาการแจ้งเตือน” ได้ทันที หรือสามารถเข้าสู่หน้าเมนูหลักได้ โดยการคลิกปุ่ม “เข้าสู่เมนูหลัก”

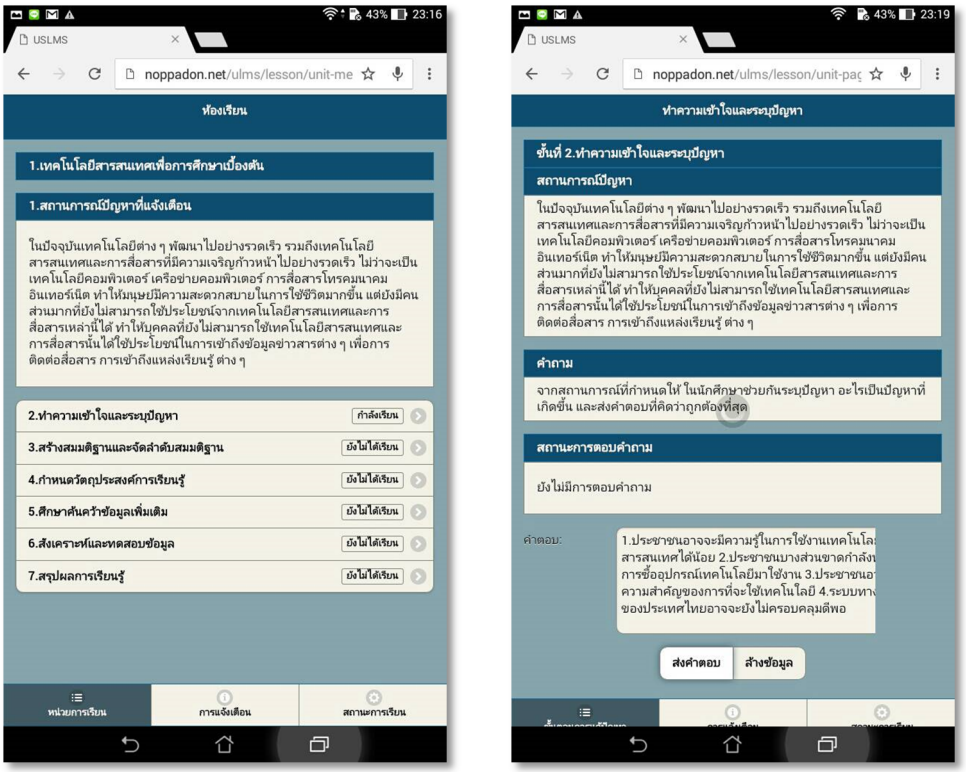


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-2 (ก) หน้าจอการเมนูผู้เรียน (ข) หน้าจอรายละเอียดแจ้งเตือนกิจกรรม

ผู้เรียนจะพบกับเมนูในการใช้งานต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานได้ตามต้องการ ดังแสดงในภาพที่ จ-2 (ก) ประกอบด้วยเมนู การแจ้งเตือน, ปฏิทินกิจกรรม, เข้าเรียน, สถานการณ์เรียน , กระดาษสนทนา, ตำแหน่งของเพื่อน

เมื่อผู้เรียนเข้ามาในเมนูการแจ้งเตือน ผู้เรียนจะพบกับหน้าต่างการแจ้งเตือนการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ จ-2 (ข) โดยจะมีรายละเอียด วันที่และเวลาที่ ต้องเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ทันที โดยการเลือกการแจ้งเตือนเนื้อหาบทเรียนที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้

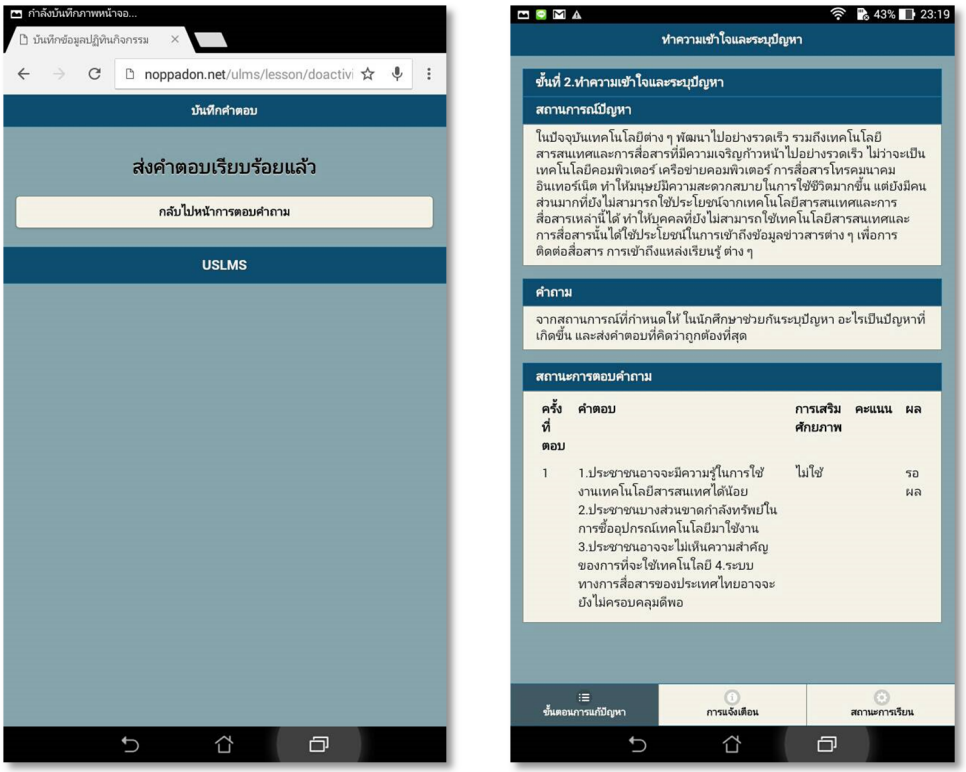


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-3 (ก) หน้าจอสถานการณ์ปัญหาที่แจ้งเตือน (ข) หน้าจอการตอบคำถามของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนเลือกรายการแจ้งเตือนเวลาเรียน ระบบจะพาผู้เรียนเข้ามาสู่หน้าบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเรียน ดังแสดงในภาพที่ จ-3 (ก) ซึ่งในแต่ละบทเรียน จะประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหาที่แจ้งเตือน ในการตอบคำถามนั้นผู้เรียนจะไม่สามารถทำข้ามขั้นตอนได้ ผู้เรียนจะพบกับรายละเอียดของโจทย์ปัญหาที่นำเสนอให้ผู้เรียนแก้ปัญหา และจะมีส่วนแสดงสถานะตอบคำถามและรอผลคะแนนอยู่ในส่วนถัดมา

หลังจากทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และได้ระดมสมองกับสมาชิกกลุ่ม หัวหน้ากลุ่มสามารถทำการส่งคำตอบโดยการพิมพ์ไปที่ กล่องข้อความ ด้านล่างหน้าจอและทำการคลิกปุ่ม “ส่งคำตอบ” เมื่อคิดว่าคำตอบถูกต้องแล้วหรือถ้าต้องการลบข้อความ ให้ทำการคลิกปุ่ม “ล้างข้อมูล” ดังแสดงในภาพที่ จ-3 (ข)

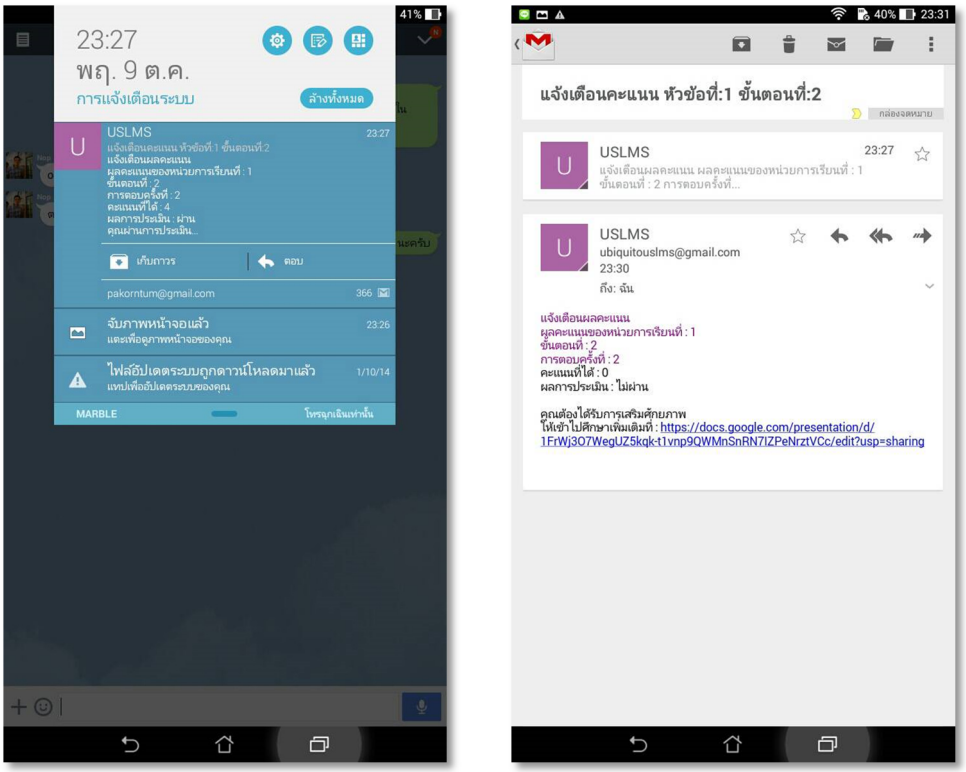


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-4 (ก) หน้าจอแจ้งผลการส่งคำตอบ (ข) หน้าจอแจ้งผลการตอบ

ระบบจะนำผู้เรียนมาสู่หน้าจอการแจ้งผลการส่งคำตอบ ดังแสดงในภาพที่ จ-4 (ก) ซึ่งเป็นการยืนยันว่าได้ทำการส่งคำตอบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว และคำตอบจะถูกส่งไปยังผู้สอน หลักจากนั้นผู้เรียนสามารถกดปุ่ม “กลับไปหน้าการตอบคำถาม” เพื่อรอดูผลคะแนนได้ในทันที

เมื่อผู้เรียนได้ทำการกดปุ่ม “กลับไปหน้าการตอบคำถาม” ระบบจะนำผู้เรียนกลับมาสู่หน้าแสดงผลการตอบดังแสดงในภาพที่ จ-4 (ข) เพื่อรอดูผลคะแนนของกลุ่มตน

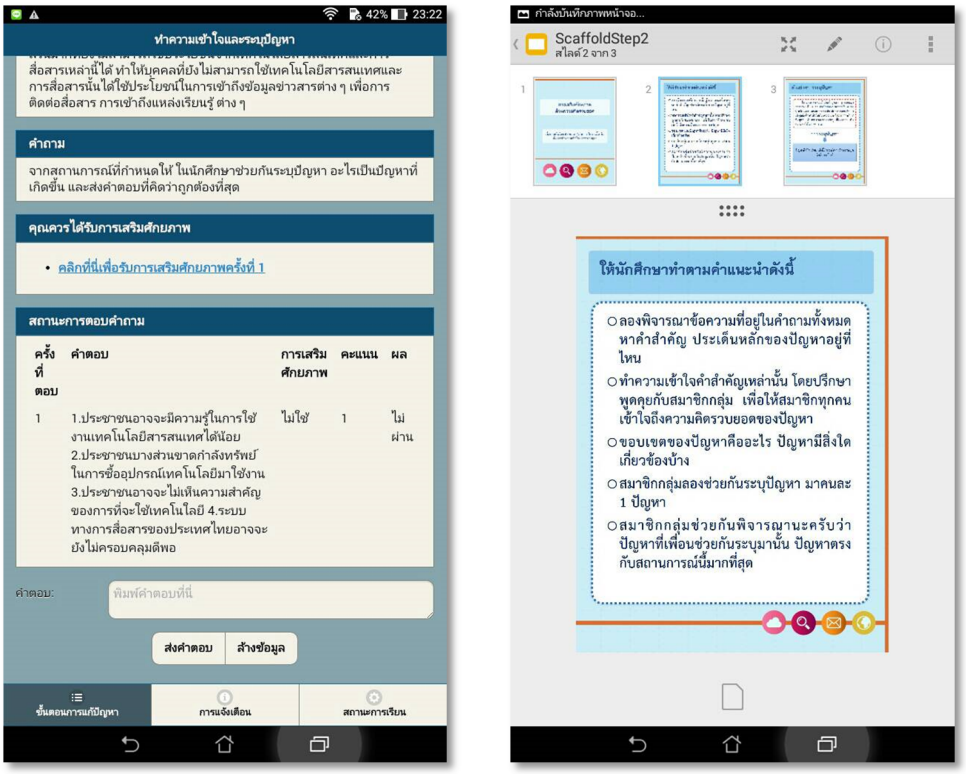


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-5 (ก) หน้าจออีเมล์แจ้งเตือนคะแนน (ข) หน้าจอแจ้งเตือนกิจกรรม

เมื่อมีการตรวจคำตอบจากผู้สอนแล้ว ผู้เรียนจะได้รับการแจ้งเตือนการตรวจคำตอบผ่านอีเมล์ส่วนตัวของผู้เรียนทุกครั้ง ดังในภาพที่ จ-5 (ก) เมื่อผู้เรียนเปิดดูรายละเอียดอีเมล์แล้วจะพบกับผลการตรวจคำตอบของผู้สอน ซึ่งจากในรูปตัวอย่าง ผลคะแนนที่ได้คือไม่ผ่าน

ในกรณีที่ผู้เรียนไม่ผ่าน ผู้เรียนจะได้รับคำสั่งให้ทำการเรียนรู้เพิ่มเติมจากการเสริมศักยภาพ ซึ่งผู้เรียนสามารถคลิกที่ลิงค์ของการเสริมศักยภาพ ดังแสดงในภาพที่ จ-5 (ข) ระบบจะนำเข้าสู่เนื้อหาการเสริมศักยภาพ

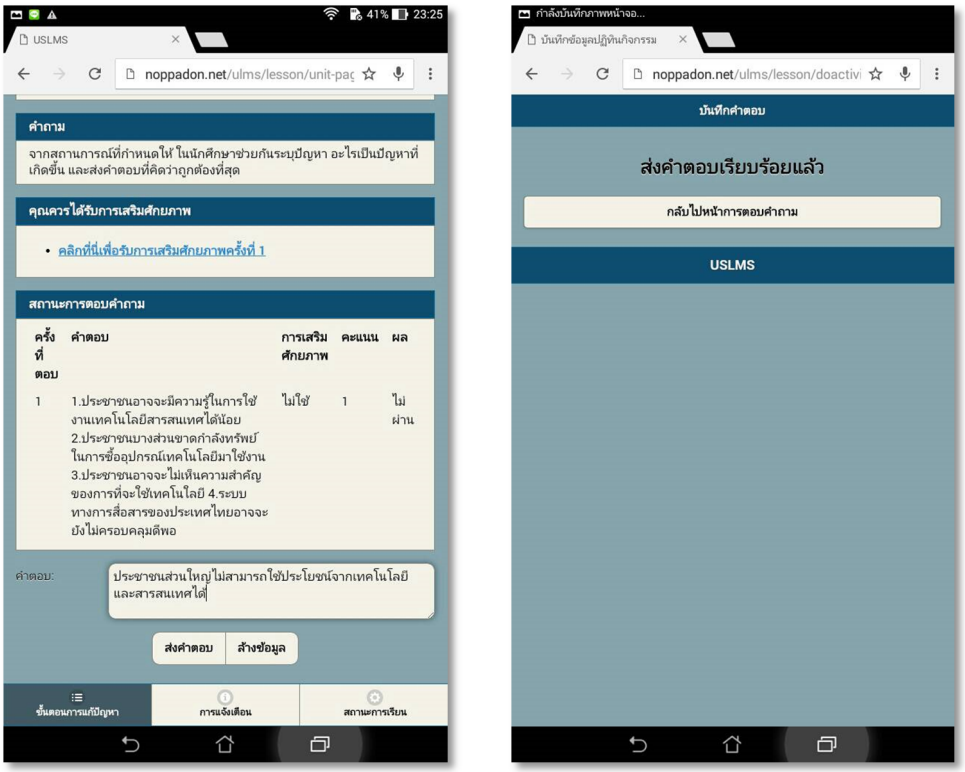


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-6 (ก) หน้าจอแสดงคำแนะนำการเสริมศักยภาพ (ข) หน้าจอแสดงเนื้อหาการเสริมศักยภาพ

ผู้เรียนสามารถเข้ามาในหน้าการตอบปัญหา และทำการกดที่ปุ่ม “คลิกที่นี่เพื่อรับการเสริมศักยภาพครั้งที่ 1” ดังแสดงในภาพที่ จ-6 (ก) ระบบจะนำผู้เรียนเข้าไปสู่หน้าการเสริมศักยภาพในทันที

ผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับคำแนะนำในการหาคำตอบของขั้นแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะอธิบายไว้อย่างละเอียดในวิธีการหาคำตอบของปัญหาในแต่ละขั้นตอน และมีตัวอย่างของการตอบปัญหาให้ผู้เรียนดูเป็นตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ จ-6 (ข)

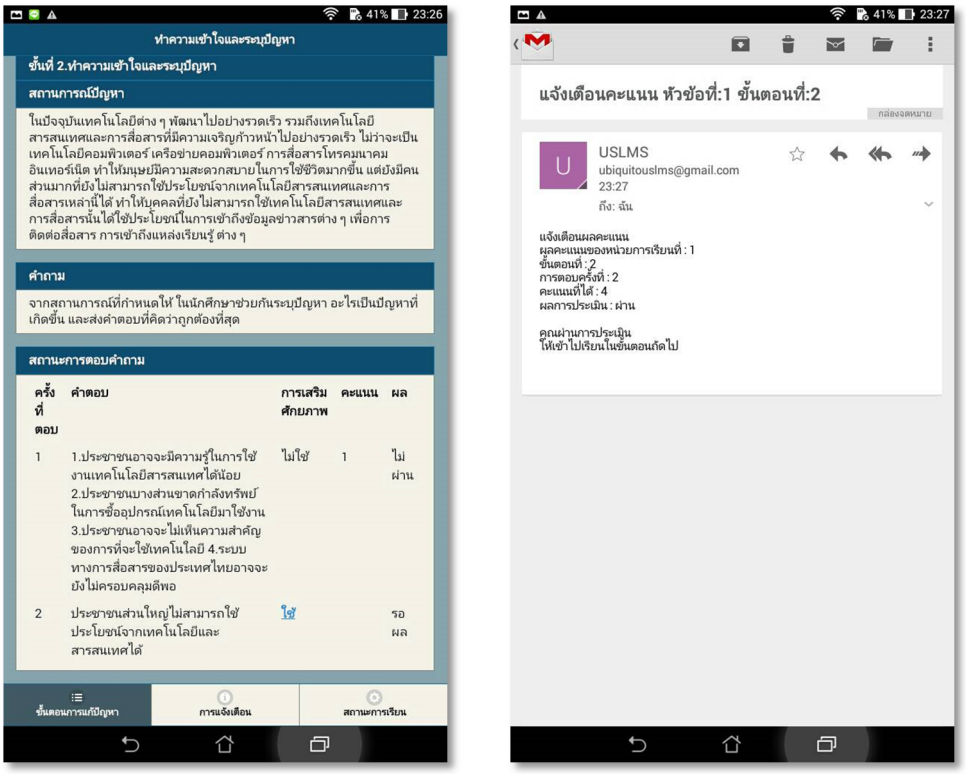


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-7 (ก) หน้าจอการตอบคำถาม (ข) หน้าจอแสดงผลการส่งคำตอบ

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาการเสริมศักยภาพ เรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนสามารถเข้ามาตอบคำถามเป็นครั้งที่ 2 ได้ทันที เมื่อผู้เรียนมีความแน่ใจในคำตอบแล้ว โดนการพิมพ์ข้อความในกล่องข้อความด้านล่าง และกดปุ่ม ส่งคำตอบ ดังแสดงในภาพที่ จ-7 (ก)

ระบบจะนำผู้เรียนมาสู่หน้าการยืนยันว่าได้ทำการส่งคำตอบได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว ดังแสดงในภาพที่ จ-7 (ข) หลังจากนั้นผู้เรียนสามารถกดปุ่ม “กลับไปหน้าการตอบคำถาม” เพื่อรอดูผลคะแนนได้ในทันที

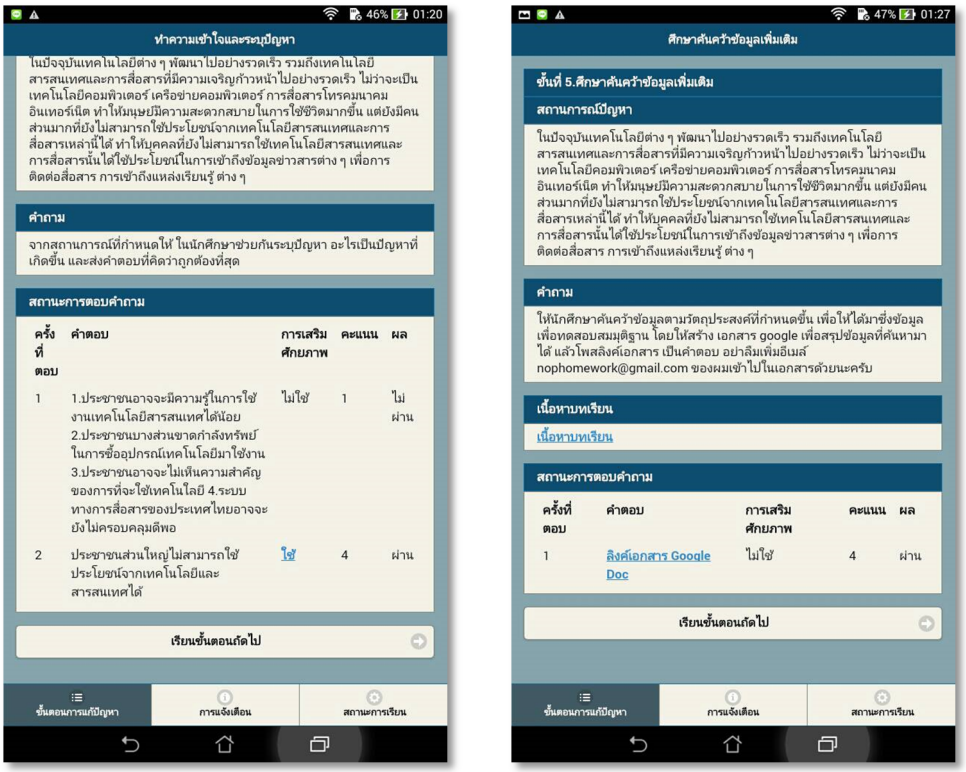


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-8 (ก) หน้าจอการแสดงผลการตอบคำถาม (ข) หน้าจอแจ้งเตือนคะแนน

เมื่อผู้เรียนได้ทำการกดปุ่ม “กลับไปหน้าการตอบคำถาม” ระบบจะนำผู้เรียนกลับมาสู่หน้าดังกล่าวเพื่อรอดูผลคะแนนของคำตอบที่ผู้สอนจะเป็นคนทำการตรวจด้วยตัวเอง สังเกตได้ว่าระบบจะมีการแจ้งการตอบคำถามของเราเพิ่มสองครั้ง และในครั้งที่สอง ในส่วนการเสริมศักยภาพจะขึ้นตัวสีน้ำเงินว่า ใช้ ดังแสดงในภาพที่ จ-8 (ก)

เมื่อผู้สอนทำการตรวจคำตอบของเราแล้ว ผู้เรียนจะได้รับอีเมล์ การแจ้งผลการตอบคำถามจากผู้สอน เมื่อผู้เรียนเปิดดูรายละเอียดอีเมล์ จะพบกับผลการตรวจคำตอบของผู้สอน ซึ่งจากในภาพที่ ภาพที่ จ-8 (ข) ผลคะแนนที่ได้จากการตอบคำถามครั้งที่สองคือ ผ่าน

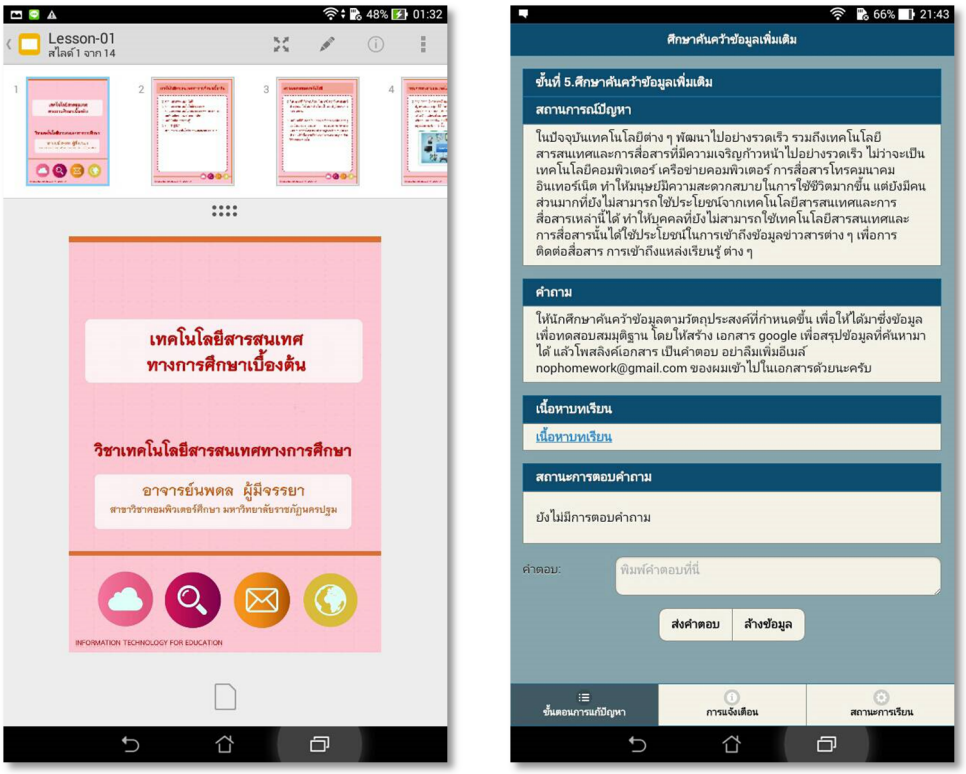


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-9 (ก) หน้าจอแสดงผลการตอบคำถามผ่าน (ข) หน้าจอแสดงการเรียนในขั้นศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม

เมื่อผู้เรียนทำการเข้ามาในหน้าการตอบคำถาม ก็จะพบการแจ้งคะแนนในระบบขึ้นทันที ถ้าในผลการตอบคำถามนั้นผ่าน ผู้เรียนสามารถทำการเรียนในขั้นตอนต่อไปได้ในทันที โดยการคลิกที่ปุ่ม “เรียนขั้นตอนถัดไป” ดังแสดงในภาพที่ จ-9 (ก)

เมื่อผู้เรียนทำการเรียนมาถึงในขั้นตอนที่ 5 แล้วนั้นผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆจากระบบ โดยการกดที่ปุ่ม “เนื้อหาบทเรียน” ระบบก็จะนำพาผู้เรียนไปสู่หน้าของเนื้อหาบทเรียน ดังแสดงในภาพที่ จ-9 (ข)

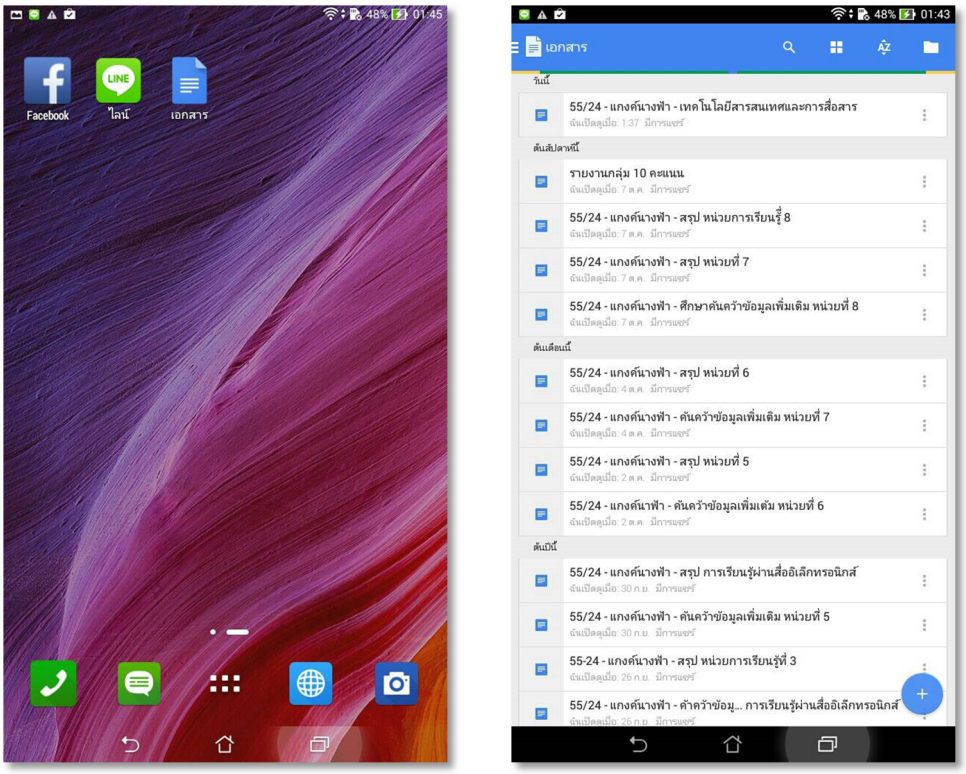


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-10 (ก) หน้าจอเนื้อหาบทเรียน (ข) หน้าจอการตอบคำถามขั้นศึกษาเนื้อหา

ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนได้จากเนื้อหาที่ระบบได้จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งจะมีการอธิบายเนื้อหาไว้โดยอย่างละเอียด ดังแสดงในภาพที่ จ-10 (ก)

หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนที่ 5 นั้นมีคำสั่งให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และให้จัดทำเอกสารร่วมกันผ่าน Google Doc ซึ่งขั้นตอนต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับการสร้างเอกสารใน Google Doc ดังแสดงในภาพที่ จ-10 (ข)

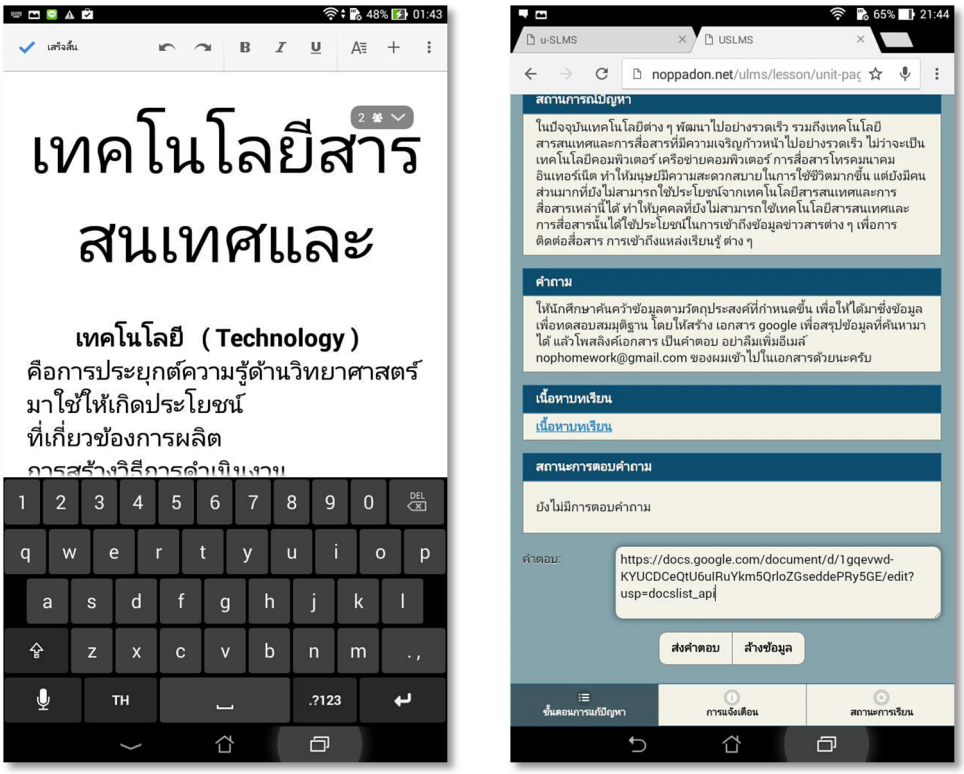


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-11 (ก) หน้าจอแสดงโปรแกรม Google Docs (ข) หน้าจอแสดงการสร้างเอกสารใหม่

ขั้นตอนการสร้าง เอกสาร Google Docs ผู้เรียนจะต้องติดตั้งแอปพลิเคชั่น “เอกสาร” ของ Google มาติดตั้งไว้ภายในเครื่อง หลังจากนั้นให้ทำการเปิด แอปพลิเคชั่นดังกล่าวขึ้นมา ดังแสดงในภาพที่ จ-11 (ก)

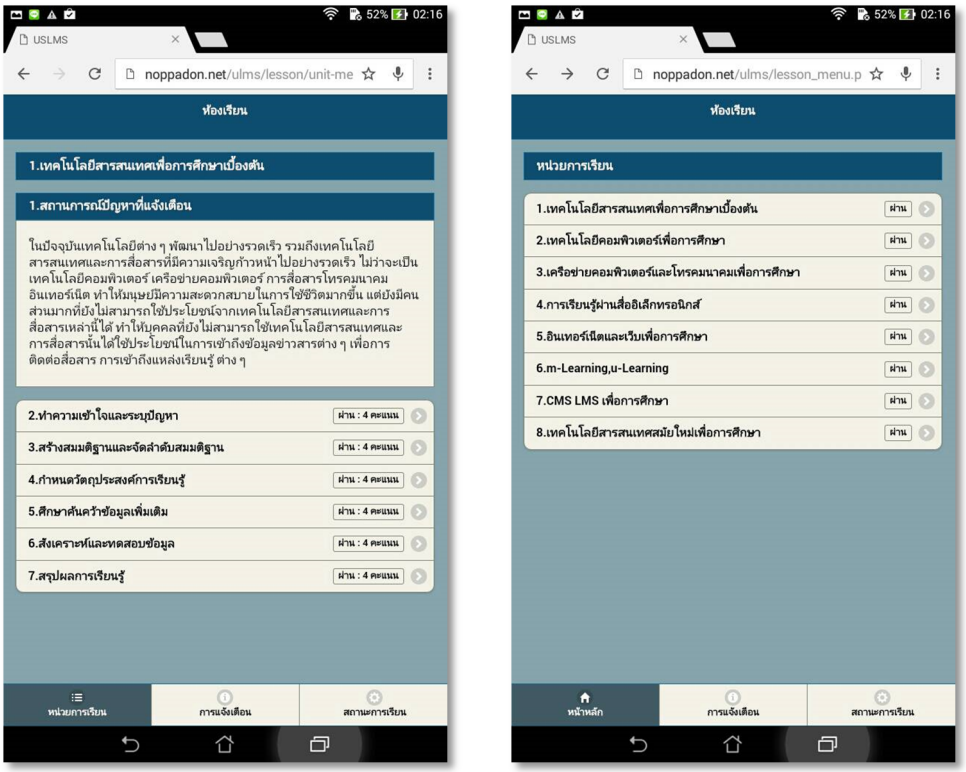
ให้ผู้เรียนสังเกตมุมล่างขวามือของจอภาพ จะพบกับปุ่มที่มีเครื่องหมาย + อยู่ ให้ผู้เรียนทำการกดปุ่มนั้นทันที เพื่อทำการสร้างเอกสารงาน ดังแสดงในภาพที่ จ-11 (ก)



(ก) (ข)

ภาพที่ จ-12 (ก) หน้าจอแสดงการสร้างเอกสารออนไลน์ (ข) หน้าจอการส่งคำตอบเป็นเอกสารออกไลน์

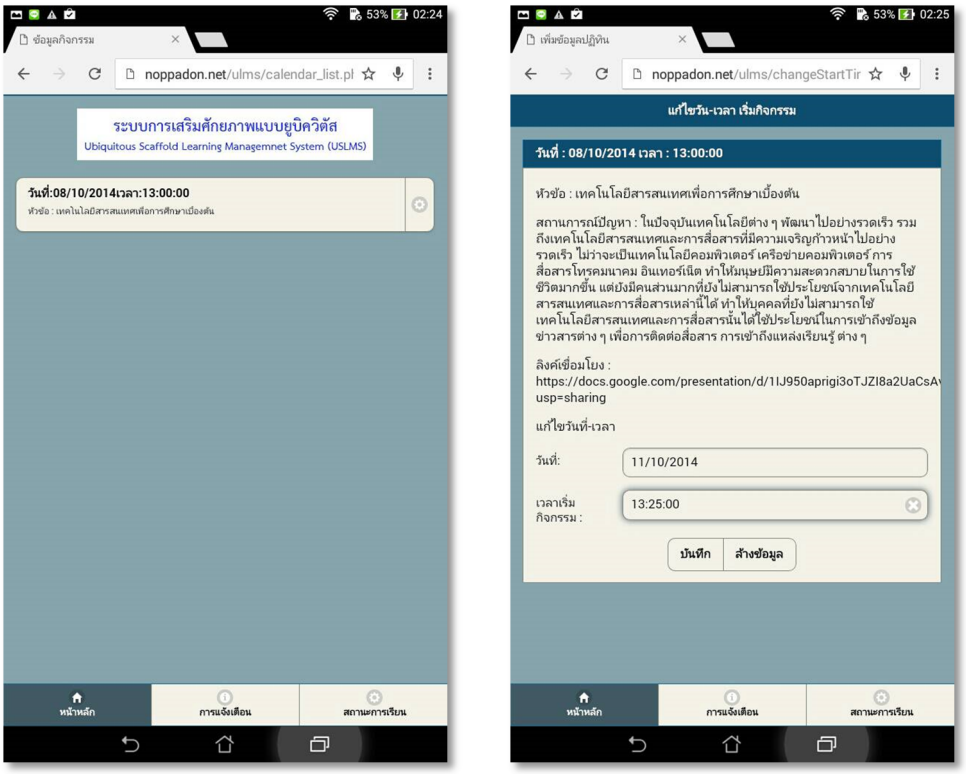
เมื่อผู้เรียนเข้ามาในเอกสารแล้ว ให้ทำการนำข้อมูลที่ศึกษาเพิ่มเติมมาได้นั้น นำลงในเอกสารดังกล่าว จัดรูปแบบให้เรียบร้อย เมื่อผู้เรียนจัดทำเอกสารทั้งหมดเรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ให้ผู้เรียนทำการ เพื่อทำการแบ่งปันลิงค์ ส่งเป็นคำตอบให้ผู้สอน ดังแสดงในภาพที่ ภาพที่ จ-12 (ก) และ ภาพที่ จ-12 (ข)



(ก) (ข)

ภาพที่ จ-13 (ก) หน้าจอแสดงสถานะการเรียน (ข) หน้าจอแสดงสถานะการเรียน

เมื่อผู้เรียนได้ทำการเรียนผ่านทุกขั้นตอนของหน่วยแล้ว ผู้เรียนสามารถดูคะแนนภาพรวมได้จากระบบ ซึ่งในข้อที่ผู้เรียนได้ทำผ่านแล้วนั้นระบบจะมีการแจ้งคะแนนไว้ให้ผู้เรียนทราบ ดังแสดงในภาพที่ จ-13 (ก) และ ภาพที่ จ-13 (ข)

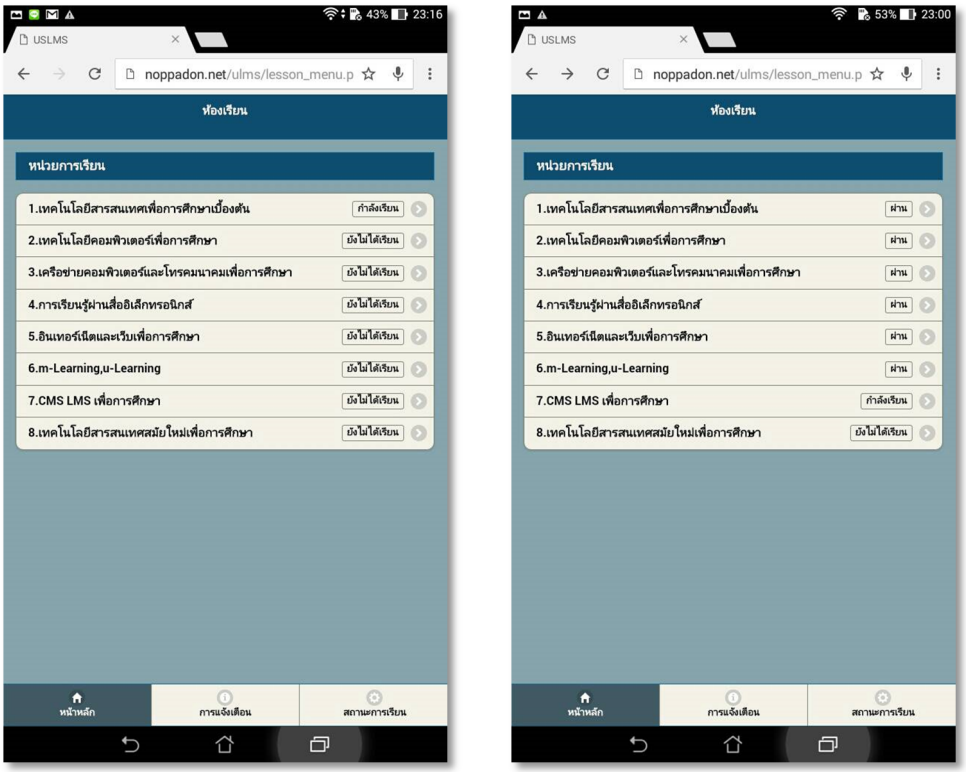


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-14 (ก) หน้าจอแสดงปฏิทินกิจกรรม (ข) หน้าจอการแก้ไขปฏิทินกิจกรรม

เมนูปฏิทินกิจกรรม เมื่อผู้เรียนเข้ามาสู่เมนูปฏิทินกิจจกรมแล้วนั้น ผู้เรียนจะพบกับ รายการแจ้งเตือนการเรียนรู้ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่พร้อมที่จะทำการเรียนในเวลาที่ผู้สอนกำหนด ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนเวลาในการเรียนได้ด้วยตนเอง โดยการกดปุ่มรูปฟันเฟือง ซึ่งอยู่ทางขวาของแทบรายการแจ้งเตือน ดังแสดงในภาพที่ จ-14 (ก)

ผู้เรียนจะเห็นช่องสำหรับให้ทำการใส่วันที่ และเวลาเริ่มกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเลือกวันที่ในการเรียนรู้ และ เวลา ได้ด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียน ทำการเลือกเสร็จสิ้นแล้วให้ผู้เรียนกดที่ปุ่ม “บันทึก” หรือในกรณีที่ต้องการลบข้อมูลให้กดที่ปุ่ม “ล้างข้อมูล” ดังแสดงในภาพที่ จ-14 (ข)

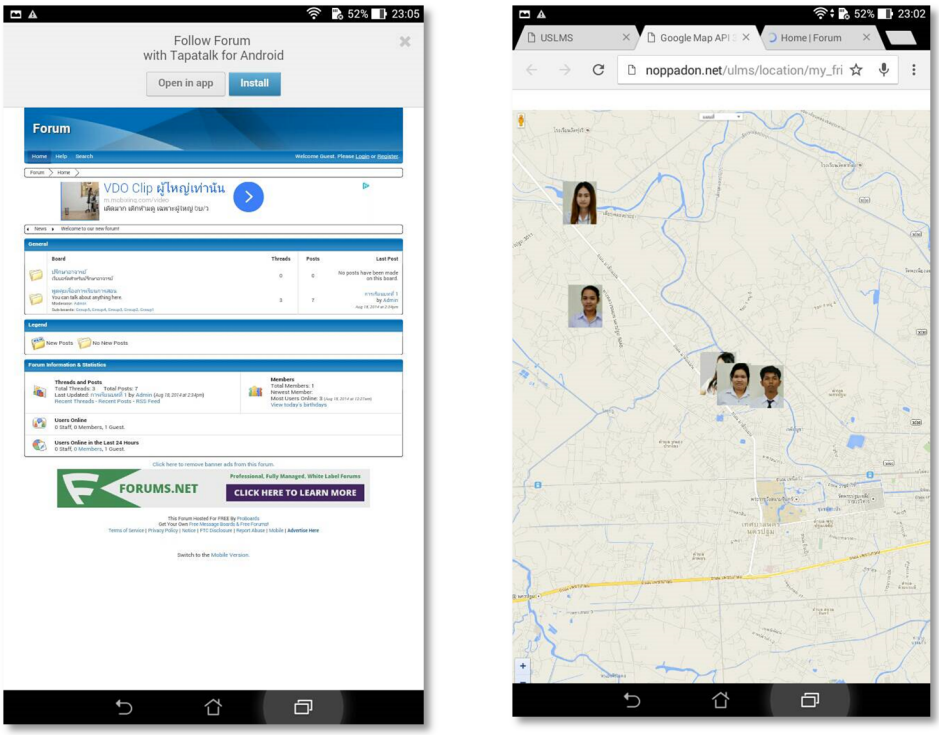


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-15 (ก) หน้าจอแสดงบทเรียนทั้งหมด (ข) หน้าจอแสดงสถานะการผ่านบทเรียน

เมนูเข้าเรียน เมื่อผู้เรียนเข้ามาสู่หน้าเมนูเข้าเรียน ผู้เรียนก็จะพบกับหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ ให้ผู้เรียนทำการเข้าไปเรียนในหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการได้ทันที ดังแสดงในภาพที่ จ-15 (ก)

เมนูสถานะ เป็นเมนูที่ไว้สำหรับให้ผู้เรียนตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้เรียนถึงขั้นตอนใดแล้ว ดังแสดงในภาพที่ จ-15 (ก)

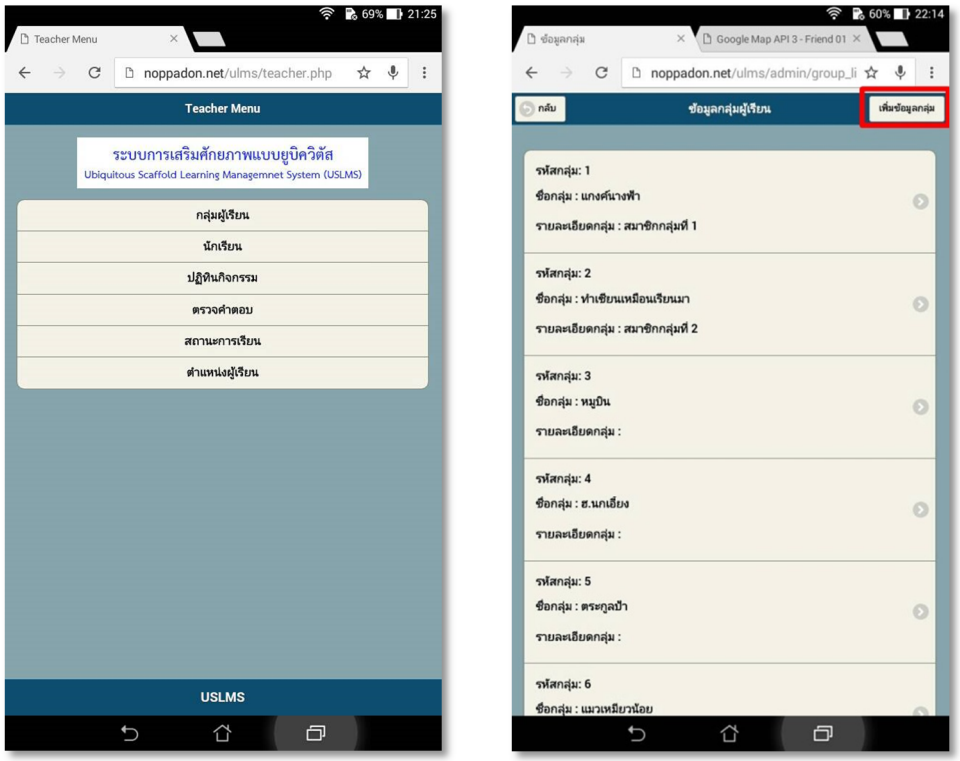


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-16 (ก) หน้าจอกระดานเสวนา (ข) หน้าจอแสดงตำแหน่งผู้เรียน

เมนูกระดาษเสวนา เมนูนี้มีไว้สำหรับให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปตั้งกระทู้คำถามที่ตัวเองสงสัยหรือติดปัญหาได้ ซึ่งผู้เรียนคนอื่น ๆ และผู้สอนสามารถเข้าไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ ดังแสดงในภาพที่ จ-16 (ก)

เมนูตำแหน่งเพื่อน เมนูนี้ผู้เรียนสามารถใช้ในการตรวจสอบตำแหน่งผู้เรียนคนอื่น ๆได้ ว่าผู้เรียนแต่ละคนตอนนี้กำลังทำการเรียนรู้อยู่ ณ ตำแหน่งใด แต่ในการตรวจสอบตำแหน่งผู้เรียนนั้น ผู้เรียนคนอื่นจำเป็นต้องเปิด GPS เพื่อทำการแชร์ตำแหน่งที่ตั้งของตัวเอง ถ้าผู้เรียนคนอื่นไม่ทำการเปิด GPS ผู้เรียนนั้นก็ไม่สามารถที่จะตรวจสอบตำแหน่งของผู้เรียนคนอื่นได้เช่นกัน ดังแสดงในภาพที่ จ-16 (ข)

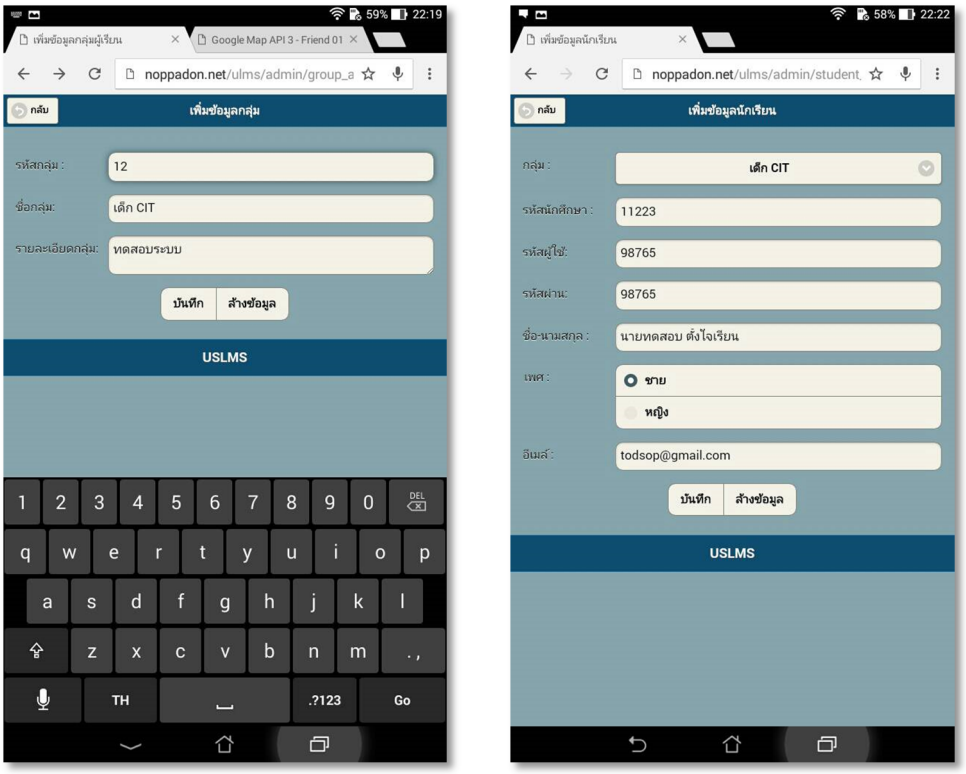


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-17 (ก) หน้าจอเมนูผู้สอน (ข) หน้าจอแสดงกลุ่มผู้เรียน

เปิดโปรแกรมเว็บบราวเซอร์บนอุปกรณ์พกพา และ เข้าไปที่ URL http://www.noppadon.net /ulms/teacher.php ก็จะพบกับหน้าแรกของเมนูผู้สอน ผู้สอนจะพบกับเมนูในการใช้งานทั้งหมด 6 รายการ ได้แก่ เมนูกลุ่มผู้เรียน, นักเรียน, ปฏิทินกิจกรรม, ตรวจคำตอบ, สถานะการเรียน, ตำแหน่งผู้เรียน ดังแสดงในภาพที่ ดังแสดงในภาพที่ จ-17 (ก)

เมนูกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนจะพบกับรายละเอียดของแต่ละกลุ่มผู้เรียน ที่ผู้สอนได้เป็นคนกำหนดสร้างขึ้นมา ซึ่งจะมีข้อมูล รหัสกลุ่ม ชื่อกลุ่ม และรายละเอียดของเพิ่มเติมของกลุ่ม ผู้สอนสามารถทำการเพิ่มกลุ่มนักเรียนได้โดยกดที่ปุ่ม “เพิ่มข้อมูลกลุ่ม” บริเวณด้านบนขวามือของหน้าจอ ดังแสดงในภาพที่ จ-17 (ข)

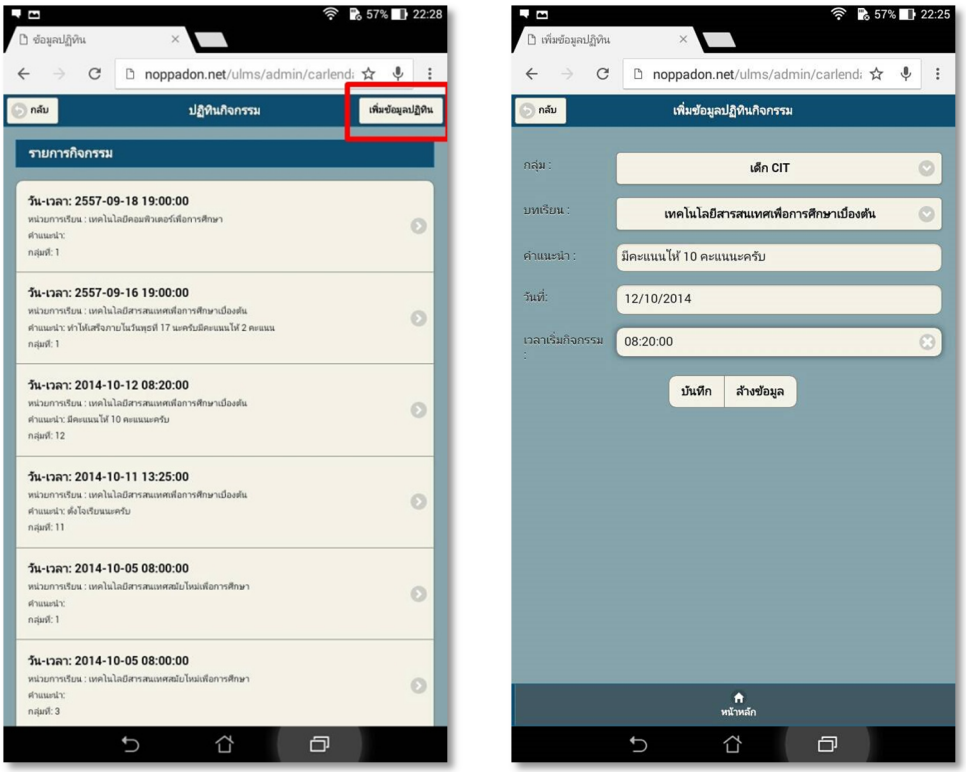


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-18 (ก) หน้าจอการเพิ่มกลุ่มผู้เรียน (ข) หน้าจอการเพิ่มผู้เรียน

ผู้สอนทำการเพิ่ม รหัสกลุ่ม ชื่อกลุ่ม และรายละเอียดกลุ่ม ให้เรียบร้อยดังรูปหลังจากนั้นกดปุ่ม “บันทึก” ถ้าข้อมูลถูกต้อง หรือ กดปุ่ม “ล้างข้อมูล” ถ้าต้องการลบข้อมูลทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ จ-18 (ก)

เมนูนักเรียน ในเมนูนี้ผู้สอนสามารถตรวจสอบรายละเอียดของผู้เรียนแต่ละคนได้ ซึ่งจะมีข้อมูลคือ รหัสนักเรียน ชื่อ-นามสกุล และกลุ่มของผู้เรียน และผู้สอนสามารถเพิ่มผู้เรียนเพิ่มเติมได้โดนการกดปุ่ม “เพิ่มข้อมูลนักเรียน” อยู่บริเวณมุมบนขวามือของหน้าจอ ผู้สอนทำการกรอกข้อมูลของผู้เรียนให้ครบ ซึ่งได้แก่ กลุ่ม, รหัสนักศึกษา, รหัสผู้ใช้, รหัสผ่าน, ชื่อ-นามสกุล, เพศ, อีเมล์ หลังจากนั้นถ้าข้อมูลถูกต้องเรียบร้อยให้ผู้สอนทำการกดปุ่ม “บันทึก” หรือถ้าผู้สอนต้องการล้างข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ จ-18 (ข)

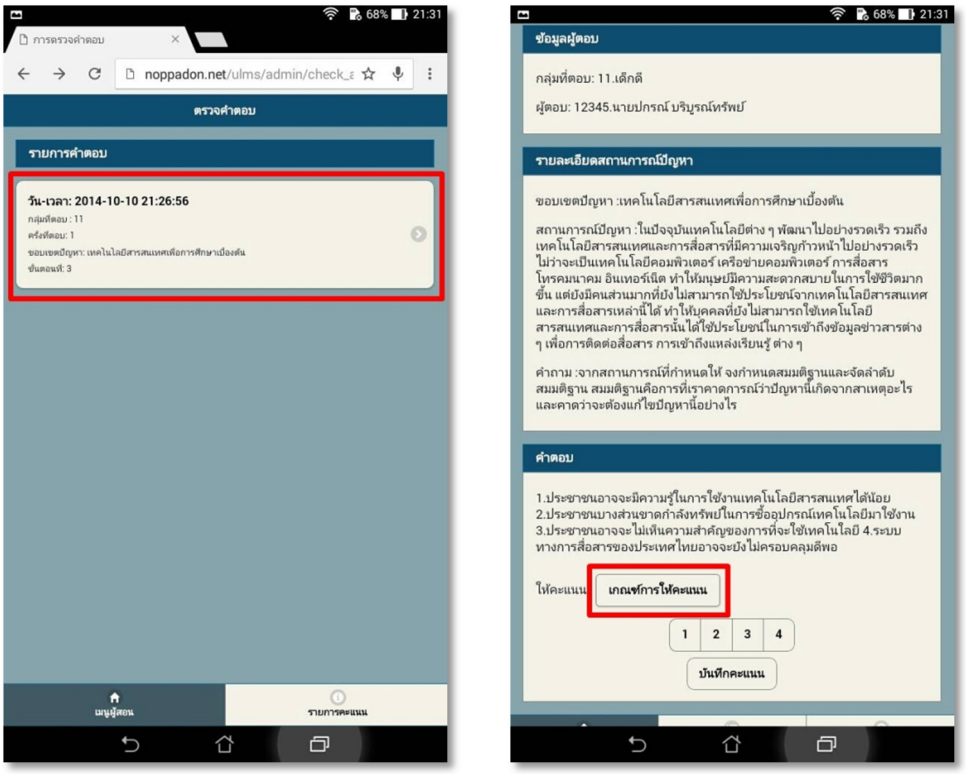


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-19 (ก) หน้าจอปฏิทินกิจกรรม (ข) หน้าจอการเพิ่มปฏิทินกิจกรรม

เมนูปฏิทินกิจกรรม ในเมนูนี้ผู้สอนจะพบกับรายการปฏิทินเวลากำหนดการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ให้กับผู้เรียน ผู้สอนสามารถกำหนดวันเวลาสำหรับการเรียนรู้แต่ละหน่วยของผู้เรียนได้โดยกดที่ปุ่ม “เพิ่มข้อมูลปฏิทิน” ดังแสดงในภาพที่ จ-19 (ก)

ผู้สอนทำการกำหนดปฏิทินวันเวลาในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยให้ใส่ข้อมูล ได้แก่ กลุ่มของผู้เรียนที่ต้องการให้ศึกษา, บทเรียนที่ต้องการให้ศึกษา, คำแนะนำเพิ่มเติม, วันที่, เวลาเริ่มกิจกรรม เมื่อผู้สอนทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว สามารถกดปุ่ม “บันทึก” ถ้าข้อมูลถูกต้อง หรือ กดปุ่ม “ล้างข้อมูล” ถ้าต้องการลบข้อมูลใหม่ทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ จ-19 (ข)

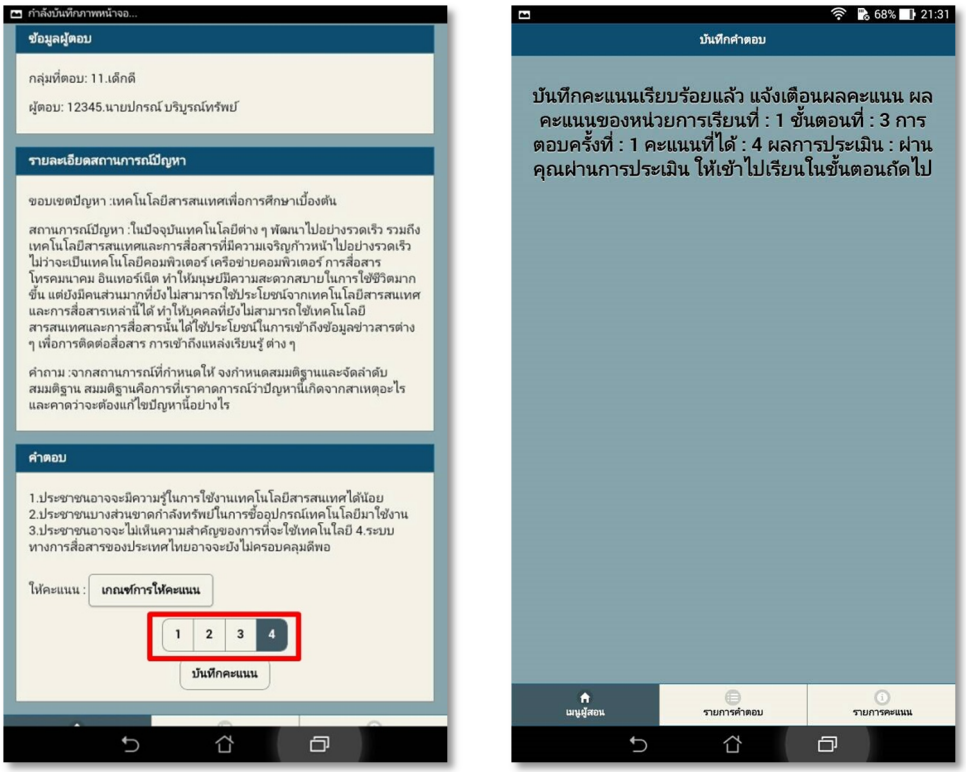


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-20 (ก) หน้าจอรายการตอบคำถามของผู้เรียน (ข) หน้าจอแสดงคำตอบของผู้เรียนและการดูเกณฑ์การให้คะแนน

เมนูตรวจคำตอบ เมื่อผู้สอนทำการเข้ามาสู่หน้าเมนูตรวจคำตอบ ผู้สอนก็จะพบกับรายการการแจ้งเตือนการตอบปัญหาจากนักเรียน ผู้สอนสามารถทำการตรวจคำตอบโดยการกดเข้าไปที่รายการการแจ้งเตือนได้ในทันที ดังแสดงในภาพที่ จ-20 (ก)

เมื่อผู้สอนทำการเลือกรายการการตอบปัญหาของผู้เรียนแล้ว ระบบจะนำผู้สอนเข้ามาสู่หน้าการตรวจคำตอบและให้คะแนนผู้สอนจะพบกับรายละเอียดของคำถามและคำตอบของผู้เรียนในหน้าดังกล่าว ซึ่งผู้สอนจะต้องเป็นผู้ทำการตรวจด้วยตนเอง ระบบจะมีข้อมูลช่วยเหลือผู้สอนในการตัดสินเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้สอนสามารถกดปุ่ม “เกณฑ์การให้คะแนน” เพื่อรับข้อมูลได้ทันที ดังแสดงในภาพที่ จ-20 (ข)

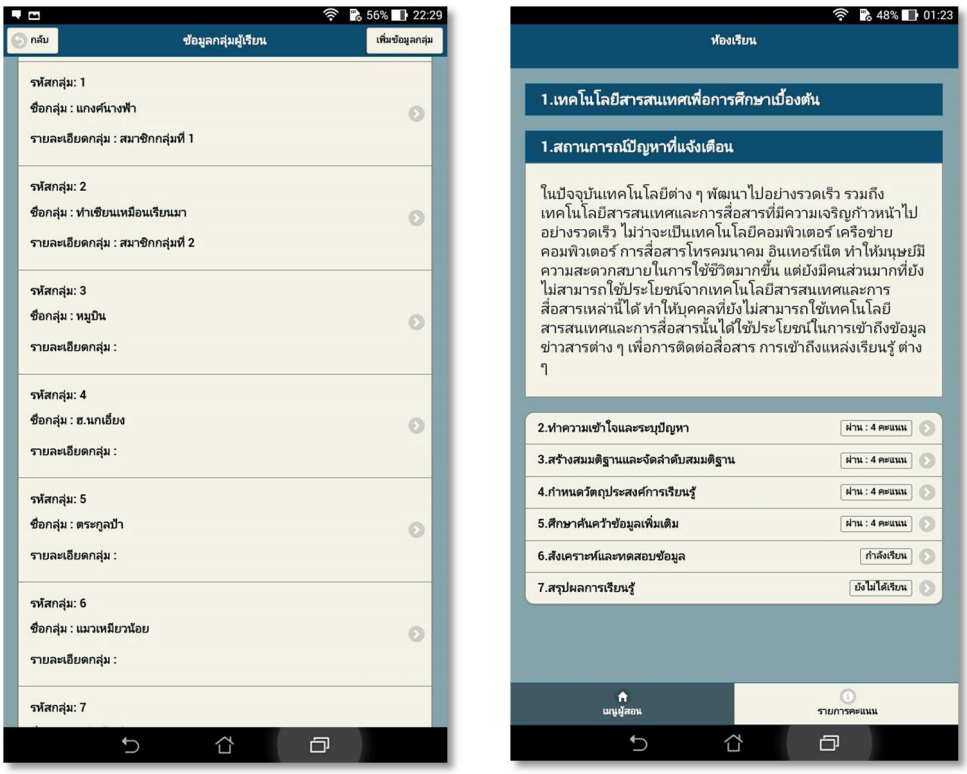


(ก) (ข)

ภาพที่ จ-21 (ก) หน้าจอการให้คะแนน (ข) หน้าจอแสดงผลการให้คะแนน

เมื่อผู้สอนมีความเข้าใจในเกณฑ์การให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนสามารถทำการให้คะแนนได้ทันที โดยการกดที่ปุ่มคะแนน ที่จะมีตั้งแต่ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ หลังจากที่ผู้สอนตรวจสอบคะแนนที่ให้เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม “บันทึกคะแนน” ดังแสดงในภาพที่ จ-21 (ก)

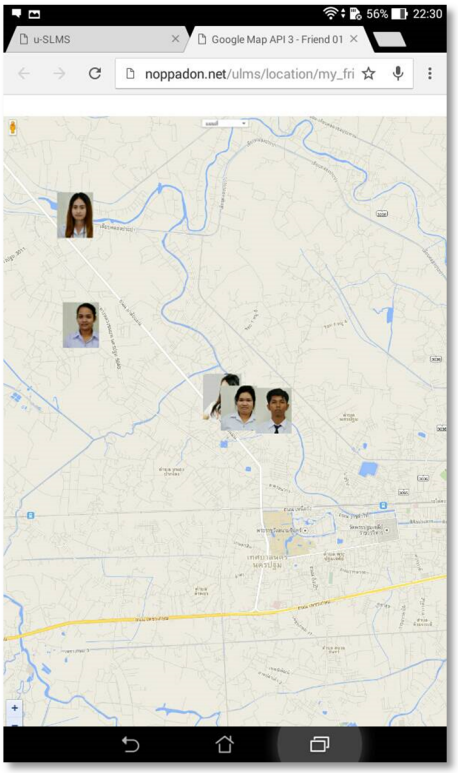
หลังจากนั้นระบบนำผู้สอนไปสู้หน้าการแสดงการ บันทึกคะแนนเรียบร้อนแล้ว และแสดงรายละเอียดข้อความการแจ้งเตือนที่จะส่งไปหาผู้เรียนผ่านอีเมล์ ที่ผู้เรียนได้ทำการแจ้งผู้สอนเอาไว้ ดังแสดงในภาพที่ จ-21 (ข)



(ก) (ข)

ภาพที่ จ-22 (ก) หน้าจอแสดงรายชื่อกลุ่ม (ข) หน้าจอแสดงสถานะการเรียนของกลุ่ม

เมนูสถานะการเรียน ในเมนูนี้ผู้สอนสามารถตรวจสอบสถานะของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้ว่าตอนนี้ได้ทำการเรียนรู้เนื้อหาถึงขั้นตอนใด โดยการเลือกกลุ่มผู้เรียนจากรายการที่แสดง ซึ่งผู้สอนสามารถตรวจสอบได้ตามต้องการ โดยระบบจะแสดงข้อมูลล่าสุดให้ผู้สอนได้ตรวจสอบอย่างละเอียด ดังแสดงในภาพที่ จ-22 (ข) และ ภาพที่ จ-22 (ข)



ภาพที่ จ-23 หน้าจอแสดงตำแหน่งผู้เรียน

เมนูตำแหน่งผู้เรียน ในเมนูนี้ผู้สอนสามารถตรวจสอบตำแหน่งของผู้เรียนได้ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนกำลังทำการเรียนรู้จากตำแหน่งใด ซึ่งการที่ผู้สอนจะสามารถตรวจสอบว่าผู้เรียนกำลังเรียนรู้อยู่ตำแหน่งใด ผู้เรียนจะต้องทำการเปิด GPS บทอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย ดังแสดงในภาพที่ จ-23

ภาคผนวก ฉ

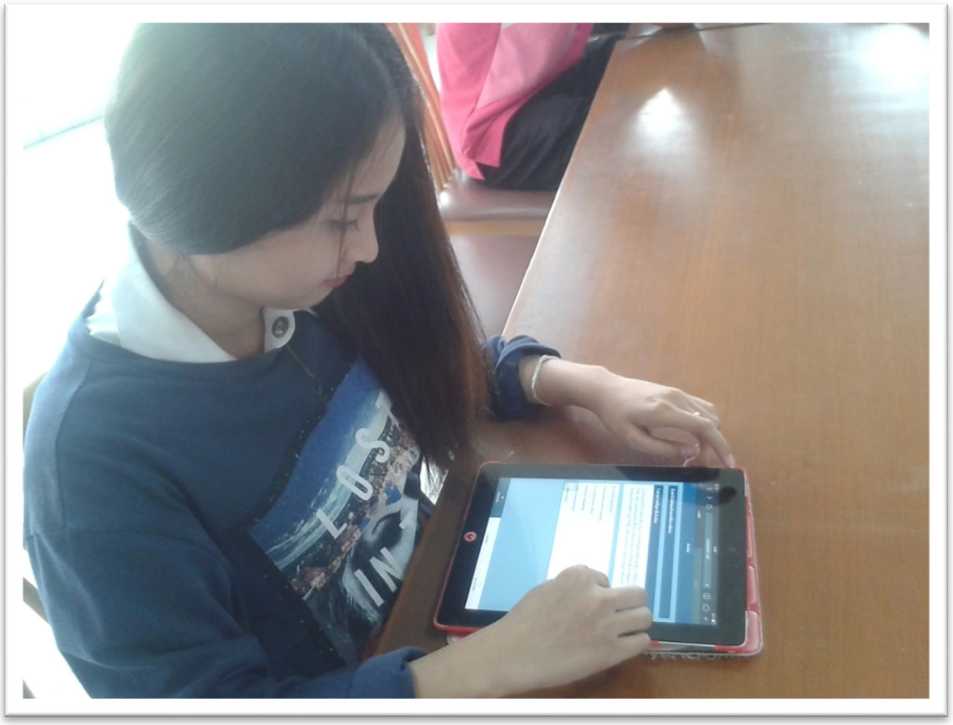
ภาพกิจกรรมการเรียนตามระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท



ภาพที่ ฉ-1 การปฐมนิเทศนักศึกษา



ภาพที่ ฉ-2 การปฐมนิเทศนักศึกษา



ภาพที่ ฉ-3 นักศึกษาใช้แท็บเล็ตเข้าสู่ระบบ เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ ฉ-4 นักศึกษาใช้สมาร์ทโฟนเข้าสู่ระบบ เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ ฉ-5 นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

ภาคผนวก ช

รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ

รายชื่อบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการ

Noppadon Phumeechanya and Panita Wannapiroon. (2013). Development of a Ubiquitous Learning System with Scaffolding and Problem-Based Learning Model to Enhance Problem-Solving Skills and ICT Literacy. International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning (IJEEEE), Vol. 3, No. 2, pp. 197-201.

Noppadon Phumeechanya and Panita Wannapiroon. (2013). Ubiquitous Scaffold Learning Environment Using Problem-based Learning to Enhance Problem-solving Skills and Context Awareness. International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE), Vol.2, No.4, pp. 23-33.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายนพดล ผู้มีจรรยา
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ที่อยู่บ้านเลขที่ 1 หมู่ 16 ตำบลทัพหลวง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม รหัสไปรษณีย์ 73000 e-mail : nop123@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2540 จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) อิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ปี พ.ศ. 2542 จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) อิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคม จากวิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ปี พ.ศ. 2545 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คอมพิวเตอร์ศึกษา (คบ.) จากสถาบันราชภัฏนครปฐม ปี พ.ศ. 2549 จบการศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาการคอมพิวเตอร์ (วท.ม.) จากมหาวิทยาลัยศิลปากร และในปี พ.ศ. 2554 ได้เขาศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา (ปร.ด.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2550 เป็นอาจารย์พิเศษ ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ปี พ.ศ. 2551 – ปัจจุบัน เป็นพนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์ ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ (ค.บ.) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม