รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
ชื่อวิทยานิพนธ์ : รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
ปีการศึกษา : 2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 120 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ จำนวน 40 คน กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 40 คน ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือ ทางการเรียนรู้ มีขั้นตอนสำคัญ คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด และขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด โดยผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 5) ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 6) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกัน 7) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน 8) ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความร่วมมือทางการเรียนรู้แตกต่างกัน 9) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 10) การประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมมากที่สุด

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 439 หน้า)

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คลาวด์เทคโนโลยี การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ความร่วมมือทางการเรียนรู้

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Miss Parnpicha Kanjug
Thesis Title : Inquiry Learning Model via Cloud Technology to Enhance Critical Thinking and Collaborative Learning
Major Field : Information Technology and Communication for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Assistant Professor Dr.Panita Wannapiroon
Co-Advisor : Associate Professor Dr.Prachayanun Nilsuk
Academic Year : 2015

Abstract

The purpose of this study was to develop a model of inquiry learning via Cloud technology for critical thinking and learning cooperation enhancement. The study was of a research and development type. The subjects were 120 undergrad students enrolling in academic year 2015. They were divided into 3 groups of 40. The first was taught with conventional method, the second with inquiry method, and the third with the inquiry learning management system via Cloud technology developed by the researcher herself. Cluster sampling technique was used to obtain and divide those subjects. Percentage, mean, standard deviation, t-test, covariance analysis and ANCOVA were employed to analyze the obtained data.

The findings were as follows: 1) the developed model of inquiry learning via Cloud technology for critical thinking and learning cooperation enhancement comprised 5 main steps; namely, thinking stimulation and planning, inquiry power gathering, co-creating, idea extension and sharing, conclusion and evaluation as well as reconsideration. The model was assessed as very appropriate. 2) According to the assessment, the quality of the model was at a high level. 3) The comparison indicated that the three groups of the students expressed more critical thinking after studying. 4) The learning achievement of the three groups after being treated with different methods was also higher than that obtained before. 5) All groups of the students gave more cooperation after studying than they did before. 6) Significance differences of critical thinking were found among the three groups. 7) The three groups' learning achievement after studying were significantly different. 8) The cooperation was given differently by the three groups. 9) The satisfaction assessment indicated that the third group of students were most satisfied with

the developed model. 10) According to the specialists' assessment, the model of inquiry learning via Cloud technology for critical thinking and learning cooperation enhancement was confirmed to be most appropriate.

(Total 439 Pages)

Keywords : Inquiry Learning, Cloud Technology, Critical Thinking, Collaborative Learning

_____ Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและคอยชี้แนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนอบรมสั่งสอน สร้างแรงบันดาลใจ พร้อมทั้งให้ประสบการณ์ในการทำงานแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่และเมตตาเป็นอย่างสูงตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านด้วยความเคารพอย่างสูงมา ณ ที่นี้ และขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ ผู้อำนวยการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ให้โอกาสข้าพเจ้ามาศึกษาเล่าเรียนและสร้างความสง่างามในการสำเร็จปริญญาเอก

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิพนธ์ ศุขปรีดี ที่ให้ความเมตตาและกรุณาให้เกียรติมาเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และที่สำคัญยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบระลึกถึงพระคุณคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้วิชาความรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ได้กรุณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์และปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้และเก็บข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสถาพร มีเพียร คุณแม่มยุรี มีเพียร และคุณสามี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ก้านจักร ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่ให้กำลังใจ ความรัก ความห่วงใย เป็นแรงผลักดันให้ลูกคนนี้ประสบความสำเร็จในการศึกษา รวมทั้งขอบพระคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากดุษฎีนิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมระลึกและบูชาพระคุณแก่บุพการีของผู้วิจัย และบูรพาจารย์ทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ปารย์พิชชา ก้านจักร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฏ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 สมมุติฐานงานวิจัย	6
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	7
1.5 กรอบแนวคิดในงานวิจัย	8
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	15
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ	18
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory)	19
2.2 ชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ (Community of Inquiry)	41
2.3 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning)	45
2.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)	55
2.5 คลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Technology)	65
2.6 ความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning)	72
2.7 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	77
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	97
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	97
3.2 แบบแผนการทดลอง	98
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	99
3.4 ขั้นตอนการวิจัย	100
3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	161

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย 165

4.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้ 165

4.2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ 206

4.3 ผลการใช้ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ 224

4.4 การประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์ เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือ ทางการเรียนรู้ 238

บทที่ 5 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้ 243

5.1 บทนำ 243

5.2 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้ 250

5.3 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ ความร่วมมือเรียนรู้ไปใช้ 269

บทที่ 6 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 271

6.1 สรุปผลการวิจัย 271

6.2 อภิปรายผล 273

6.3 ข้อเสนอแนะ 278

บรรณานุกรม 281

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ 297

ภาคผนวก ข

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล 303

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ค

ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี 375

ภาคผนวก ง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 411

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างการใช้งานระบบ 429

ประวัติผู้วิจัย 439

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	แบบแผนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียน	103
3-2	แบบแผนการทดลองเพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้วยวิธีการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบ	105
3-3	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ ของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	111
3-4	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความสอดคล้องของหลักการเรียนรู้ ของชุมชนแห่งการสืบเสาะและหลักการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	111
3-5	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์	114
3-6	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	117
3-7	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของความร่วมมือทางการเรียนรู้	120
3-8	ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของคลาวด์เทคโนโลยี	122
3-9	องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและข้อคำถามในแบบวัดการคิด อย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนแบบสืบเสาะ	146
4-1	ผลการศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเพื่อกำหนด กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์ เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	170
4-2	รายละเอียดของรูปแบบที่ได้จากการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group)	183
4-3	ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์ เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ	193

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-4	ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้สืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	194
4-5	ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านรายละเอียดของรูปแบบ	196
4-6	ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	204
4-7	ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	205
4-8	ผลการประเมินความเหมาะสมของรายละเอียดกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	206
4-9	ผลการประเมินความเหมาะสมของคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content)	217
4-10	คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านการออกแบบ (Instructional Learning)	219
4-11	สรุปคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud-based Learning)	221
4-12	สรุปผลการประเมินภาพรวมคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	224
4-13	ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน	225
4-14	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน	226
4-15	ผลการศึกษาเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน	227

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-16	ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาเมื่อได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน	228
4-17	ผลการศึกษาความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ	229
4-18	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเมื่อได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน	230
4-19	ผลการศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ	231
4-20	ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน	232
4-21	ผลการศึกษาความแตกต่างของความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีกับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ	233
4-22	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการเตรียมตัวก่อนเรียน	235
4-23	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน	236
4-24	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	237
4-25	ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ	239
4-26	ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	240

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-27	ความเหมาะสมในด้านรายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	241

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	9
2-1	ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism)	24
2-2	ทฤษฎีการสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism)	26
2-3	ลักษณะของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์	32
2-4	แสดงกรอบแนวคิดของชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้	43
2-5	แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	51
2-6	การให้บริการของเทคโนโลยีคลาวด์	67
3-1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	102
3-2	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 1	107
3-3	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 2	108
3-4	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 3	108
3-5	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 4	109
3-6	การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	129
3-7	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 5	130
3-8	โครงสร้างของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	132
3-9	โมดูลระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	133
3-10	หน้าจอการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับผู้สอนเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้	134
3-11	หน้าจอการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับนักศึกษาเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้	134
3-12	หน้าจอการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของระบบการเรียนรู้ฯ โดยผู้สอน	135
3-13	หน้าจอกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบเสร็จสิ้น	135
3-14	หน้าจอกิจกรรมขั้นตอนการรวมพลังสืบเสาะ	136
3-15	หน้าจอกิจกรรมขั้นตอนการร่วมกันสร้างสรรค์	136

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3-16	หน้าจอการกิจกรรมขั้นตอนการแบ่งปันความคิด	137
3-17	หน้าจอการกิจกรรมขั้นตอนการสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	137
3-18	หน้าจอการติดตามผลการเรียนและตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน	138
3-19	หน้าจอบทเรียนและเครื่องมือคลาวด์เทคโนโลยีในการเรียนสำหรับผู้เรียน	138
3-20	หน้าจอธนาคารความรู้บนคลาวด์เทคโนโลยี	139
3-21	หน้าจอการส่งงานของผู้เรียนและการประเมิน	139
3-22	การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	156
3-23	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 6	157
3-24	การวิจัยและพัฒนาขั้นที่ 7	164
4-1	กระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	174
4-2	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 1	175
4-3	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 2	178
4-4	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 3	188
4-5	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 4	197
4-6	แสดงโครงสร้างของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	208
4-7	แสดงโครงสร้างของการกำหนดรายวิชา	209
4-8	แสดงรายละเอียดของส่วนต่างในแต่ละบทเรียน	210

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-9	หน้าจอแสดงการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับผู้สอนเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้	211
4-10	หน้าจอแสดงการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับนักศึกษาเข้าสู่กิจกรรมการการเรียนรู้	211
4-11	หน้าจอแสดงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของระบบการเรียน	212
4-12	หน้าจอแสดงการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบเสร็จสิ้น	212
4-13	หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการรวมพลังสืบเสาะ	213
4-14	หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการร่วมกันสร้างสรรค์	213
4-15	หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการแบ่งปันความคิด	214
4-16	หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	214
4-17	หน้าจอแสดงการติดตามผลการเรียนและตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียน	215
4-18	หน้าจอแสดงบทเรียนและเครื่องมือคลาวด์เทคโนโลยีในการเรียนสำหรับผู้เรียน	215
4-19	หน้าจอแสดงในส่วนแหล่งเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	216
4-20	หน้าจอแสดงการส่งงานของผู้เรียนและการประเมินผลการเรียนรู้	216
4-21	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	230
4-22	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้	232
4-23	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของความร่วมมือการเรียนรู้	234
5-1	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	250
5-2	กรอบแนวคิดของหลักการการกระตุ้นความคิดและการวางแผนในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	251
5-3	กรอบแนวคิดของหลักการการรวมพลังสืบเสาะในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	253

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5-4	กรอบแนวคิดของหลักการร่วมกันสร้างสรรค์ในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	255
5-5	กรอบแนวคิดของหลักการขยายและแบ่งปันความคิดในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	256
5-6	กรอบแนวคิดของหลักการขยายและแบ่งปันความคิดในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	258
5-7	กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	268
5-8	แผนภาพแสดงการทำงานของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	269

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษามีความจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ในทุกช่วงอายุ เพราะมนุษย์ต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา ประเทศต่าง ๆ จึงเร่งตระหนักถึงความสำคัญและแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการที่ประชาชนจะต้องได้รับการศึกษาตลอดชีวิต ในยุคปัจจุบันที่ได้ขึ้นชื่อว่าอยู่ในช่วงศตวรรษที่ 21 แต่ละประเทศต้องเตรียมคนให้พร้อมต่อการแข่งขันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อออกไปเป็นคนทำงานที่ใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และเป็นบุคคลที่พร้อมเรียนรู้ (Learning Person) ไม่ว่าจะประกอบสัมมาชีพใด ดังนั้นทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ (Learning Skills) (วิจารณ์, 2555) ในประเทศไทยได้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาใช้ในการลดความเหลื่อมล้ำและสร้างโอกาสให้กับประชาชนในการรับประโยชน์จากการพัฒนาอย่างเท่าเทียมกัน นโยบายที่ให้ความสำคัญ ได้แก่ การศึกษา โดยจำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเข้าถึงข้อมูล สารสนเทศและความรู้ ภายใต้การสนับสนุนจากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย (ICT2020) โดยเฉพาะในยุทธศาสตร์ที่ 2 กล่าวไว้ว่า มุ่งเน้นการพัฒนาทุนมนุษย์ที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ มีวิจารณญาณและรู้เท่าทัน รวมถึงพัฒนาบุคลากรไอซีทีที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญระดับมาตรฐานสากล สร้างโอกาสในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากไอซีที เพื่อการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชน เพื่อสร้างแรงงานในอนาคตที่มีความรู้และทักษะในการใช้ประโยชน์จากไอซีที (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554)

สอดคล้องกับนโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2558 ที่มีแนวทางการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ในระยะเร่งด่วน นั่นคือ เร่งพัฒนาหลักสูตร ระบบการจัดการศึกษา และบุคลากรทางศึกษา รองรับทิศทางการพัฒนาประเทศโดยใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเป็นฐานการพัฒนา จึงทำให้เกิดการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาให้ทันสมัย มีแผนงาน และโครงการในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสนับสนุนการเรียนการสอนอย่างเต็มรูปแบบ โดยขยายโรงเรียนนำร่องในการจัดทำห้องเรียน Smart Classroom ออกสู่ส่วนภูมิภาคมากขึ้น สามารถใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหาร

จัดการ และบูรณาการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายต่าง ๆ เชื่อมโยงกับสถิติข้อมูลทางการศึกษา และประมวลผลข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารทรัพยากรทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สป, 2558) โดยมีทักษะ 3 ประการ ที่จำเป็นต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในผู้เรียน นั่นคือ 1) ทักษะชีวิตและอาชีพ 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3) ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี โดยให้เชื่อมโยงทักษะเหล่านี้ในทุกวิชาที่เรียน ไม่ใช่ให้นำไปจัดการเรียนรู้เป็นรายวิชา แต่บูรณาการอยู่ในรายวิชาต่าง ๆ ดังนั้นครูทุกคนต้องมีความรู้ความสามารถในการใช้ไอซีทีจึงจะจัดการเรียนรู้ได้อย่างกลมกลืน การออกแบบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Design หรือ 21CLD) เป็นผลงานวิจัยและพัฒนาในโครงการ Innovative Teaching and Learning หรือ ITL Research (SRI International, n.d.) ที่ให้แนวปฏิบัติและเครื่องมือแก่ครูในการสร้างโอกาสทางการเรียนรู้เพื่อศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน คู่มือที่จัดทำขึ้นประกอบด้วยแนวทางการออกแบบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า จำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนอย่างเร่งด่วนจำนวน 6 ด้าน คือ การทำงานร่วมกัน การสร้างองค์ความรู้ ความมีวินัยในตนเอง การแก้ปัญหาจริงของโลกและนวัตกรรม การใช้ไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ (The Use of ICT for Learning) และการสื่อสารอย่างคล่องแคล้ว (Skilled Communication) แนวปฏิบัติในการออกแบบการเรียนรู้มาจากฐานความคิดที่ว่าผู้เรียนอยู่ในโลกที่เชื่อมต่อกันด้วยการเข้าถึงข้อมูลและประสบการณ์ดิจิทัลอันมากมายมหาศาล การใช้เทคโนโลยีจะเปลี่ยนชีวิต และวิถีการทำงานไปทุกวัน การปรับตัวเพื่อรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ จะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต

ในขณะที่ไอซีทีเริ่มกลายเป็นเรื่องปกติในห้องเรียนและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสถานศึกษาต่าง ๆ จึงมุ่งเน้นการออกแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ใช้ไอซีทีเพื่อสร้างองค์ความรู้หรือออกแบบผลิตผลที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (รสสุคนธ์, 2557) และบทบาทของเทคโนโลยีจะต้องยืดหยุ่นมีความสมบูรณ์เพียบพร้อมที่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้นำเสนอเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองรู้หรือสิ่งที่เรียนรู้และเปลี่ยนบทบาทจากเทคโนโลยีที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาสาระแทนครูหรือการเรียนรู้จากเทคโนโลยี (Learning from Technology) มาสู่การเรียนรู้กับเทคโนโลยี (Learning with Technology) ที่เรียนจากการคิดของตนเอง ซึ่งเทคโนโลยีจะเปลี่ยนมาเป็นสิ่งสนับสนุนและส่งเสริมการคิด (สุมาลี, 2546) และจะถูกนำมาใช้ในฐานะที่เป็นเครื่องมือแห่งการสร้างความรู้ (Knowledge Construction Tool) ที่จะช่วยเสริมสร้างความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้สำหรับตนเองมากกว่าที่จะเป็นสิ่งที่ใช้สอน (Jonassen, 1997) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังกล่าวที่ตอบสนองต่อลักษณะการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นในเรื่องการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อว่าผู้เรียน

มีความรู้เดิมอยู่แล้ว การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) (สุมาลี และคณะ, 2550) ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการเรียนการสอนแบบการสืบเสาะมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียน ที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการให้ผู้เรียนสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถมาสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง (สาขาชีววิทยา สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี., 2550; สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ คุ้นเคยกับกระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่ประเด็นทางสังคมและประเด็นเกี่ยวกับบุคคลได้ (Zion, Michalsky and Mevarech (2005); Roehrig (2004) โดยแนวทางสำหรับการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนั้น จึงต้องเน้นให้นักศึกษาสร้างความรู้ด้วยกระบวนการร่วมมือกันปัญหา (Collaborative) ในลักษณะออนไลน์ (Archer and Cameron, 2013) คลาวด์เทคโนโลยีเป็นตัวอย่างหนึ่งของแนวคิดการทำงานบนอินเทอร์เน็ตที่แพร่หลาย และได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นลักษณะของการทำงานของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านอินเทอร์เน็ตที่ใช้บริการใดบริการหนึ่งกับผู้ใช้ โดยผู้ให้บริการจะแบ่งปันทรัพยากร ให้กับผู้ต้องการใช้งานนั้น เป็นลักษณะที่พัฒนาขึ้นต่อมาจากความคิดและบริการของเวอร์ชัวไลเซชั่นและเว็บเซอร์วิส โดยผู้ใช้งานนั้นไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเชิงเทคนิคสำหรับตัวพื้นฐานการทำงานนั้น (Danaldson, 2007) และมุ่งเน้นการบูรณาการวิทยาการทางเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ (Networking and Computing) การจัดเก็บข้อมูล (Storage) การบริการทรัพยากรข้อมูล (Data Service Resources) ไว้ด้วยกัน ต้องการสื่อถึง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์เข้าด้วยกันนั้นเอง (ทวีศักดิ์, 2554)

คลาวด์เทคโนโลยีได้ก้าวเข้ามามีบทบาทในทุกวงการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในวงการการศึกษาอันมีสาเหตุจากความนิยมการสื่อสารทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเติบโตของบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะสื่อสังคม เครือข่ายสังคม ส่งผลให้กระแสการใช้งานคลาวด์เทคโนโลยีเติบโตตามไปด้วย มีการเสนอแนวคิดการรวมหรือใช้เครื่องแม่ข่ายเว็บร่วมกัน จึงได้รับการตอบรับ ด้วยแนวคิดการออกแบบในยุคคลาวด์เทคโนโลยีที่เน้นการใช้งานในภาพรวมของกลุ่มคนส่งผลให้ระบบติดต่อผู้ใช้ ฟังก์ชันการใช้งานมีระบบที่ง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน ซึ่งสร้างแรงจูงใจ

ให้ทุกคน ทุกวัย มีความสนุกกับการใช้ไอที ปัจจุบันมีการนำเอาคลาวด์เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากการสอนผ่านเทคโนโลยีแบบเดิมมักมีปัญหา หรือการเรียนของผู้เรียนในชั้นเป็นไปโดยลำบาก แต่ด้วยบริการของคลาวด์เทคโนโลยีช่วยให้การรับส่งการสั่งงานด้วยอีเมล์ระหว่างครู อาจารย์ ผู้เรียน นักศึกษาเป็นไปได้โดยสะดวก รวมไปถึงการพัฒนาเว็บไซต์ e-Learning ของครูอาจารย์ที่ผ่านมา มักจะประสบกับปัญหาเครื่องแม่ข่ายเว็บที่สถาบันไม่มีให้ หรือมีให้ในปริมาณที่จำกัด หรือผูกขาดการดูแลด้วยครูคอมพิวเตอร์/เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ แต่ด้วยการให้บริการฟรีของคลาวด์เทคโนโลยี ครู อาจารย์หลายท่าน สามารถเข้าไปสมัครเป็นสมาชิกได้ฟรี นำสื่อจาก PowerPoint เอกสารการสอนในรูปแบบ Word และ Video clip จากกล้องถ่ายภาพดิจิทัลส่งเข้าระบบ พร้อมการพิมพ์เนื้อหาบทเรียน และหรือการบ้าน รวมทั้งเชื่อมโยงความสามารถระหว่างเว็บเพื่อสร้างสรรค์เว็บ e-Learning ที่มีลูกเล่นโดนใจผู้เรียน การสร้างสรรค์บทเรียน สื่อการเรียนการสอน ครู อาจารย์ขาดซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ที่ใช้ประกอบการทำบทเรียน ส่งผลให้เกิดปัญหาละเมิดลิขสิทธิ์ แต่ด้วยบริการแปลงฟอร์แมตในคลาวด์เทคโนโลยีทำให้ปัญหาละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ลดลง ช่องทางการติดต่อสื่อสารเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นไปได้ง่ายขึ้น ซึ่งระบบคลาวด์เทคโนโลยีก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน คือ 1) Capital Expenditure : ประหยัดงบประมาณในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที 2) Device and Location Independence : ไม่จำกัดสถานที่ในการใช้งานและอุปกรณ์ แค่สามารถออนไลน์เข้าอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถใช้งานคลาวด์ได้ 3) Multi-Tenancy : กลุ่มผู้ใช้งานมีความต้องการการใช้งานไม่เท่ากัน ทำให้ประหยัดในการลงทุนเพื่อจัดซื้ออุปกรณ์ในการใช้งานในคลาวด์สามารถจัดการหรือปรับเปลี่ยนระบบได้ง่าย (Sustainability) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน (Performance) หรือประหยัดการใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ โดยไม่ต้องใช้วิศวกรที่มีความสามารถสูงลดภาระด้านการจ้างบุคคล ระบบของคลาวด์เทคโนโลยีจะทำให้ตัวเองกลายเป็นระบบการทำงานต่อเนื่องได้ตลอดเวลา แม้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะล่มไปบ้าง 4) Scalability : ระบบคลาวด์ออกแบบให้รองรับการขยายตัวของระบบได้ง่าย เพื่อรองรับปริมาณและความต้องการของผู้รับบริการ 5) Security : มีระบบการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถมั่นใจในการใช้งาน 6) Maintainability : สามารถปรับปรุงระบบหรือซ่อมแซมได้ง่าย เพราะใช้จัดการจากส่วนกลางทั้งหมด (บุญเลิศ, 2555)

จะเห็นได้ว่าผลงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจนสำหรับการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ประกอบกับแนวโน้มของระบบการจัดการศึกษาจะเปลี่ยนจากการศึกษาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือในสถานศึกษาไปสู่การศึกษาแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Education) ที่นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองได้ทุนหนแห่ง การสร้างประสบการณ์ที่เหมาะสม

จากสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (ชัยยงค์, 2555) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญแห่งการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์การศึกษาที่มีอิทธิพลที่สุดผ่านศูนย์การเรียนรู้ออนไลน์ และคลาวด์เทคโนโลยี ประกอบกับการที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีเป้าหมายในการผลิตบัณฑิตที่พร้อมทำงาน (Ready to Work) สามารถแสวงหานวัตกรรมเพื่อการพัฒนาตนเองและงานในหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งไปกว่านั้นหลักสูตรศึกษาศาสตร์บัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ เป็นหนึ่งใน 4 สถาบันของประเทศที่ได้เข้าร่วมโครงการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรการผลิตครูต้นแบบสำหรับศตวรรษที่ 21 ของสภาการศึกษาแห่งชาติ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างหลักสูตรและกระบวนการผลิตบัณฑิตวิชาชีพครูให้มีสมรรถนะสอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบันและการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ทักษะอาชีพทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่า ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะที่สำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เนื่องจากนักศึกษาในปัจจุบันขาดการพิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์องค์ความรู้จากสารสนเทศที่ตนเองได้สืบค้นมา ส่งผลในการพัฒนางานไม่ดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาคุณภาพของเยาวชนไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1.2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี การเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี การเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.2.5 เพื่อเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี การเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.2.6 เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.2.7 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.2.8 เพื่อเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

1.2.9 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

1.2.10 เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.4 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แตกต่างกัน

1.3.5 นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความร่วมมือทางการเรียนรู้แตกต่างกัน

1.3.6 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีอยู่ในระดับ มาก

1.3.7 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 1/2558 จำนวน 577 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ลงทะเบียนรายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Learning) จาก 9 กลุ่มเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการเลือกนักศึกษา จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คนประกอบด้วย กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ และกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling)

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

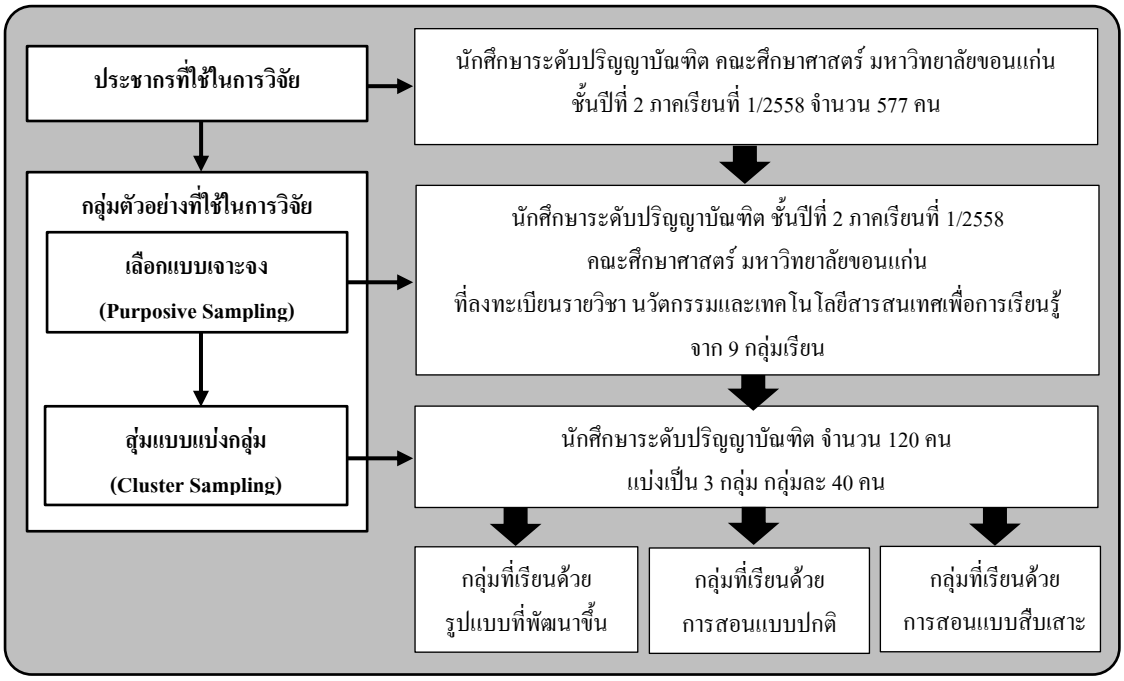
1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

1.4.2.2 ตัวแปรตาม คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความร่วมมือทางการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักศึกษา

1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหารายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Learning)

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

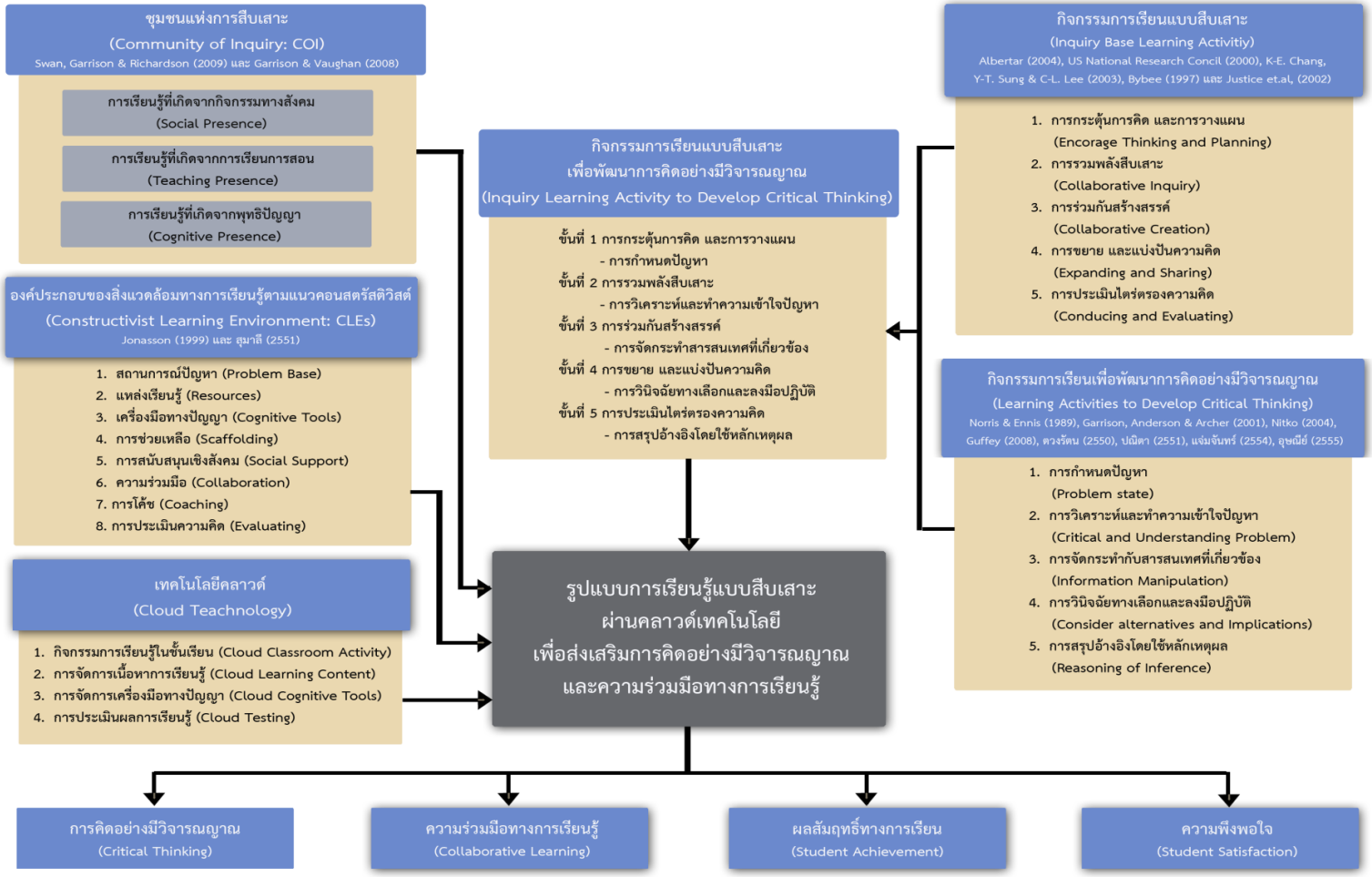
การศึกษาผลของการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์



ภาพที่ 1-1 แสดงประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีกรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย ดังภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1-2 กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

อธิบายกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

จากภาพที่ 1-2 กรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยขอนำเสนอองค์ประกอบสำคัญ 9 ประการ ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ (Community of Inquiry) เป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานสำคัญมาจากการสร้างความรู้เชิงสังคม ซึ่งถูกนิยามว่าเป็นกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวในกระบวนการสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์หรือความคิดรวบยอดในสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญ มุ่งเน้นการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและบริบทสังคม โดยอาศัยกระบวนการของการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพมาสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบที่ต้องอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกันที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ

1.1 การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) คือ การที่ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) กับหลักสูตรการเรียนออนไลน์ โดยอาศัยบริบททางสังคม การแสดงออกทางอารมณ์ความรู้สึก การติดต่อสื่อสารทั้งแบบปกติและออนไลน์ การสื่อสารส่วนบุคคล การสื่อสารแบบเปิด (ปฏิสัมพันธ์) การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และความร่วมมือในการเรียนรู้ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ทางสังคมร่วมกัน

1.2 การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Presence) คือ เป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งสามารถเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างและยืนยันความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการสำรวจค้นคว้า การแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมไปถึงการบูรณาการความรู้และสารสนเทศ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความคิดนำไปสู่การแก้ปัญหา และแนวทางในการการประยุกต์ใช้ความรู้ที่มี

1.3 การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) คือ การออกแบบการอำนวยความสะดวก และการกำหนดกระบวนการทางพุทธิปัญหาและกระบวนการทางสังคม เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีแนวทางในการการออกแบบ การจัดการเรียนการสอน หลักสูตร และกิจกรรมให้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การสนทนาอภิปรายร่วมกันของผู้เรียน โดยสร้างชุมชนร่วมกันในการสืบเสาะเพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการให้แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสรุปการอภิปรายร่วมกันเพื่อมุ่งเน้นและแก้ไขปัญหา

ซึ่งกรอบแนวคิดนี้ถูกนำมาใช้ในสนับสนุนการเรียนรู้แบบออนไลน์และสามารถตอบสนองต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้เป็นอย่างดี

2. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry-based Learning Activities) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการแสวงหาความรู้ การสืบค้น สำรวจ ตรวจสอบ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้อย่างมีความหมาย และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

2.1 ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encouraging Thinking and Planning) เป็นการตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยต่าง ๆ ขึ้นในตนเอง ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะเรียนรู้ ผู้สอนควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน รวมทั้งการให้ผู้เรียนระบุหัวข้อหรือประเด็นที่จะสืบเสาะหาคำตอบ และการจัดทำโครงร่างการสืบเสาะหาคำตอบอย่างคร่าว ๆ

2.2 ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) เป็นการสำรวจและค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ค้นหา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด โดยเปิดโอกาสแก่ผู้เรียนสืบเสาะรายบุคคลตามความต้องการ และการสืบเสาะแบบร่วมมือ ระบุแหล่งทรัพยากรที่ต้องการ โดยการให้ความสำคัญกับหลักฐานในการตอบสนองต่อคำถาม

2.3 ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) เป็นการสังเคราะห์แนวคิดใหม่ที่จากการสืบเสาะความรู้ โดยสร้างความอธิบายจากหลักฐานที่พบ สรุปเป็นแนวคำตอบที่ตอบสนองต่อปัญหาที่ได้รับ พร้อมใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมอย่างซื่อสัตย์และสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้

2.4 ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) เป็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้สู่องค์ความรู้ตามหลักวิชาศึกษาเพิ่มเติมว่าจากองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้นั้นมีความสอดคล้องหรือแตกต่างจากองค์ความรู้ของบุคลอื่น ๆ อย่างไร เพื่อเป็นการขยายความรู้ (Elaborate) ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

2.5 ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (Conclusion and Evaluation) เป็นการสรุปผลลัพธ์ของกลุ่มที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะความรู้ การอธิบายความรู้ความ เข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอน รวมทั้งการสื่อสารและประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผลการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้น

3. องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Constructivist Learning Environment: CLEs)

เป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการที่สำคัญของการสร้างความรู้เชิงพุทธิปัญญา (Cognitive Constructivist) และการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivist) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบและหลักการที่สำคัญ ดังนี้

3.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem base) มาจากพื้นฐานการสร้างความรู้เชิงพุทธิปัญญา (Cognitive Constructivist) ของเพียเจต์ ที่เชื่อว่าถ้าผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าการเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนจึงต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาหรือสกีมาเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยการดูดซึมหรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา จนกระทั้งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้นั่นเอง ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นมีหลายลักษณะ

3.2 แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งรวบรวม เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ นั้นไม่ใช่เป็นเพียงแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสารสนเทศต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ และค้นพบคำตอบ (Discovery)

3.3 เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนในการปฏิบัติภารกิจที่ได้รับเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหา เครื่องมือทางปัญญาเป็นการนำสมรรถนะของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเอื้ออำนวยในการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน

3.4 การช่วยเหลือ (Scaffolding) มาจากแนวความคิดของการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivist) ของ Vygotsky ที่เชื่อว่าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development อาจไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ จึงจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตนเองได้ หรือเป็นฐานที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความพยายามในการเรียนรู้ โดยฐานความช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำแนวทาง ตลอดจนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติภารกิจเรียนรู้ รวมทั้งกระบวนการคิด เป็นต้น

3.5 การสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการขยายและแบ่งปันความคิด ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องเปิดใจ เปิดเผยตนเองในการแสดงความคิดเห็น การเคารพและให้เกียรติผู้อื่นในการแลกเปลี่ยน หรือการสะท้อนความคิดกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

3.6 การร่วมมือ (Collaboration) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น สำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันและปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ขยายความรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด

3.7 การโค้ช (Coaching) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นบทบาทของผู้สอนที่จะต้องให้คำแนะนำ กระตุ้นให้คิด และการช่วยเหลือ ในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือเรียนรู้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมเรียนรู้ในบางโอกาสและแบ่งปันประสบการณ์กับผู้เรียน เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การให้คำแนะนำโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

3.8 การประเมินความคิด (Evaluating) เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณาไตร่ตรอง ทบทวนแนวคิด คำตอบและผลงานที่เสนอมาเพื่อปรับปรุงให้ดีมากขึ้น

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบหรือความสามารถทางปัญญาของนักศึกษาในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้ประสบการณ์ ในการพิจาณา ตีความ วิเคราะห์ ประเมินค่า และหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล เพื่อนำไปสู่คำตอบที่สมเหตุสมผล โดยมีองค์ประกอบที่นำไปสู่การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

4.1 ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) เป็นขั้นตอนในเสนอปัญหา โดยผู้สอนใช้คำถามหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นหาแนวทางในการหาคำตอบ และเร้าความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการระบุประเด็นปัญหาหรือการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน

4.2 ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนลงมือคิดวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถระบุสาเหตุที่ตรงประเด็นได้ โดยใช้พื้นฐานความเข้าใจในบริบทนั้น ๆ และเชื่อมโยงประสบการณ์และ

ความรู้เดิมที่มีมาก่อน โดยผู้เรียนจะใช้ทักษะทางความคิดในการพิจารณาบนพื้นฐานเหตุผลที่เหมาะสม การเปรียบเทียบข้อมูล การเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ การแปลความหมาย และการอธิบายประเมินข้อมูลที่มีทั้งหมดจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้รับอย่างถูกต้อง

4.3 ขั้นที่ 3 การจัดกระทำกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) เป็นกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อความรู้จากเหตุผล และความเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง โดยการสืบเสาะ การค้นหาแหล่งข้อมูล การจำแนกและคัดเลือกข้อมูล การตรวจสอบ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการจัดระบบข้อมูลรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตอบปัญหาและเป็นแนวทางในการตัดสินใจของผู้เรียน

4.4 ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider Alternatives and Implications) การสรุปใจความสำคัญ การสรุปข้อมูลอย่างสมเหตุผล โดยพิจารณาแนวทาง ตีความ สรุปความ และประเมินสถานภาพที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการตอบปัญหานั้น และให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดบนพื้นฐานของสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

4.5 ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference) ผู้เรียนประมวลข้อมูล การทบทวนข้อมูล การวิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล เชื่อมโยงเหตุผลต่าง ๆ ประกอบกับความรู้ความเข้าใจในการสรุปผลข้อความรู้ ก่อนการประเมินผลขั้นสุดท้าย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผลและการตัดสินคุณค่าข้อมูลเลือกคำตอบที่ดีที่สุดสู่ปัญหาที่ได้รับ

5. คลาวด์เทคโนโลยี หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้อินเทอร์เน็ตและแม่ข่ายระยะไกลศูนย์กลางในการเก็บรักษาข้อมูลและการใช้งานคลาวด์เทคโนโลยี เทคโนโลยีนี้จะช่วยให้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยศูนย์กลางการจัดเก็บข้อมูลการประมวลผลและแบนด์วิดธ์ คลาวด์เทคโนโลยีเป็นการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ (ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์) ที่มีการส่งมอบการบริการที่มากกว่าเครือข่าย (ปกติอินเทอร์เน็ต) เป็นรูปแบบสำหรับการใช้งานในทุกหนทุกแห่งหรือมีอยู่ทุกหนแห่ง (Ubiquitous) การใช้งานที่สะดวกง่ายต่อการกระทำกิจกรรมทั้งหลาย (Convenient) การเข้าถึงเครือข่ายตามต้องการที่แบ่งปันทรัพยากรให้สามารถใช้ร่วมกันได้

6. ความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning) เป็นความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำมีกระบวนการทางานกลุ่มอย่างเป็นระบบมีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและประสานงานกันอย่างดีเพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

6.1 การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่

6.1.1 การแลกเปลี่ยนแนวคิด/การให้และรับผลป้อนกลับ

6.1.2 การอภิปรายร่วมกัน

6.1.3 การระดมสมอง

6.2 การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน ได้แก่

6.2.1 การแลกเปลี่ยนทรัพยากรและสารสนเทศ

6.2.2 การแบ่งปันความรู้

6.2.3 การสร้างงานที่ท้าทายกับสมาชิก

6.3 การกำกับการเรียนรู้ ได้แก่

6.3.1 การกำกับการแก้ปัญหาโดยเพื่อน

6.3.2 การกำกับติดตามความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในการทำงาน

6.3.3 การกำหนดบทบาทในการปฏิบัติภารกิจการเรียน

6.4 การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม ได้แก่

6.4.1 การสร้างความไว้วางใจและเก็บความรู้สึกของสมาชิกในกลุ่ม

6.4.2 การยอมรับแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มเมื่อแสดงความคิดเห็น

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คือ ความสามารถของนักศึกษาที่ได้รับจาการเรียนรู้ด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยเป็นการวัดความรู้ความสามารถตามเนื้อหารายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

8. ความพึงพอใจของนักศึกษา คือ ความรู้สึกหรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้ทำการประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนักศึกษาได้เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเสร็จสิ้นแล้ว

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 รูปแบบการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการเชิงระบบสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียการสอนที่ออกแบบโดยผสานร่วมกันระหว่างวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะและ คลาวด์เทคโนโลยี ตามกรอบแนวคิดรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน หลักการ องค์ประกอบ ขั้นตอน และกิจกรรม ที่มุ่งสร้างความรู้ของนักศึกษา โดยเน้นการพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

และความร่วมมือทางการเรียนรู้ต่อเป้าหมายและจุดประสงค์ของรายวิชาโดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.6.2 การเรียนรู้แบบสืบเสาะ หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนและการสอนที่ผสานร่วมด้านวิธีการและเทคโนโลยี สำหรับการออกแบบการเรียนการสอนที่ใช้คลาวด์เทคโนโลยีเป็นฐาน โดยมีพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ และกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encouraging Thinking and Planning) ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) และขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (Conclusion and Evaluation)

1.6.3 คิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถทางปัญญาของนักศึกษาในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลหรือการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ โดยใช้ความรู้ประสบการณ์ในการพิจาณา ตีความ วิเคราะห์ ประเมินค่า และหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผลเพื่อนำไปสู่คำตอบที่สมเหตุสมผล ขั้นตอนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 การจัดกระทำกับสารสนเทศ ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ และ ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล โดยทำการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดของ Ennis (1985) ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน โดยมีองค์ประกอบของการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาน 7 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 การระบุประเด็นปัญหา ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูล ด้านที่ 3 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ด้านที่ 4 การระบุลักษณะของข้อมูล ด้านที่ 5 การตั้งสมมุติฐาน ด้านที่ 6 การลงข้อสรุป และด้านที่ 7 การประเมินผล โดยแบบวัดเป็นแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

1.6.4 ความร่วมมือทางการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนเรียนรู้ของนักศึกษาที่ผ่านการแลกเปลี่ยน แบ่งปันประสบการณ์ และความรู้เพื่อสร้างชุมชนนักปฏิบัติ มีกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ จากกรอบแนวคิดของ Curtis and Lawson (2001); Ewing and Miller (2002); McKinney and Denton (2006) และ Swan, Garrison and Richardson (2009) ประกอบด้วยการประเมินความร่วมมือเรียนรู้

ก่อนและหลังเรียน 4 ด้าน ประกอบด้วย (1) การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม (2) การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน (3) การกำกับการเรียนรู้ และ (4) การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม โดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 12 ข้อ

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักศึกษาตามเนื้อหารายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

1.6.6 ความพึงพอใจของนักศึกษา หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทำการประเมินหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเสร็จสิ้นแล้ว

1.6.7 การเรียนการสอนแบบปกติ หมายถึง วิธีการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้อาจารย์ผู้สอนได้ออกแบบกิจกรรมตามจุดมุ่งหมายของรายตามหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนและผู้สอนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นหลัก

1.6.8 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะ หมายถึง วิธีการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบตามกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะของ Alberta (2004) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผน (2) การทบทวนแผน (3) การประมวลผล (4) การสร้าง (5) การแบ่งปัน และ (6) การประเมิน โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นหลัก

1.6.9 การเรียนการสอนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี หมายถึง วิธีการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบที่ผสานร่วมกันระหว่างวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะและคลาวด์เทคโนโลยี ตามกรอบแนวคิดรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encourage Thinking and Planning) ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) และ ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (Conclustion and Evaluation) โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนและผู้สอนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเป็นหลัก

1.6.10 คลาวด์เทคโนโลยี หมายถึง โปรแกรมในกลุ่ม Softwere as a Service ที่ให้บริการโปรแกรมเพื่อสนับสนุนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยสามารถเข้า

ใช้งานบนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผู้วิจัยทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 โมดูล ดังนี้ โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities) โมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Cloud Learning Content) โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tools) และโมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Cloud Evaluating)

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

1.7.1 ได้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับบริบทการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา

1.7.2 ได้ระบบการจัดการรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตได้

1.7.3 ได้แนวทางในพัฒนาการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

1.7.4 ได้แนวทางในการจัดการศึกษาผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory)

2.2 ชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ (Community of Inquiry)

2.3 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning)

2.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

2.5 เทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology)

2.6 ความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory)

ตั้งแต่ปี 1960 เป็นต้นมา การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้เปลี่ยนแปลงจากเดิมที่เน้นการศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็นสิ่งเร้าภายใน ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจหรือกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยภายในทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งทฤษฎีนี้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันที่เป็นสังคมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและเป็นยุคปฏิรูปการศึกษาที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ของผู้เรียน (สุชาติ, 2553) การสร้างความรู้เป็นปรัชญาความรู้ (Epistemology) โดยปรัชญาความรู้เป็นแขนงหนึ่งของปรัชญาที่เกี่ยวข้องกับการกำเนิดและธรรมชาติของความรู้ (Nature of Knowledge) ตลอดจนการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างความรู้จะพิจารณาเกี่ยวกับความรู้และธรรมชาติของความรู้ และวิธีการที่เราจะรู้ (How We Come to Know) ในครึ่งศตวรรษหลังต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงจากมุมมองของปรัชญาความรู้วัตถุนิยม (Objective Epistemology) ไปสู่ปรัชญาการสร้างความรู้ (Constructivist Epistemology) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้มีอิทธิพล

ต่อการออกแบบการสอนและการใช้เทคโนโลยีเครือข่าย (Miller and Miller, 2004, สุมาลี และคณะ, 2550) ปรัชญาการสร้างความรู้จึงเกี่ยวข้องกับความรู้และธรรมชาติของความรู้ที่เป็นสิ่งไม่เที่ยงแท้แน่นนอน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและวิธีการที่เราจะรู้ จะต้องเป็นการสร้างความรู้อย่างตื่นตัว ซึ่งมีความสอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบันที่มีความรู้มากและมีการเปลี่ยนแปลงสารสนเทศอย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ในปัจจุบัน โดยเฉพาะคุณลักษณะบัณฑิตที่จะไปเป็นครูในอนาคต โดยเน้นการจัดสิ่งแวดล้อมเสมือนจริงที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์และนำเครื่องมือทางปัญญามาใช้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ซึ่งการออกแบบที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดลักษณะดังกล่าวมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการนำเอาทฤษฎีการสร้างความรู้มาใช้เชื่อมโยงกับการเรียนแบบสืบเสาะเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนและความร่วมมือทางการเรียนรู้ และใช้เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้

2.1.1 ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้

Janet (2004) ได้อธิบายว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ที่เป็นกระบวนการที่เกิดจากการปฏิบัติโดยความรู้จะถูกสร้างด้วยประสบการณ์ของผู้เรียน ความรู้ที่ได้จะถูกตีความหรือเกิดขึ้นจากความเข้าใจของผู้เรียนเอง มุ่งเน้นการแก้ปัญหาและความเข้าใจ การประเมินความรู้นั้นจะเกิดจากประสบการณ์ของผู้ใช้ และความรู้จะมีลักษณะเป็นองค์ความรู้รวมที่เกิดจากความเข้าใจของผู้เรียน นอกจากทฤษฎีการสร้างความรู้จะช่วยสร้างความรู้ใหม่ให้กับผู้เรียนแล้ว ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมยังสามารถประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันของผู้เรียนได้ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้เกิดการพัฒนาทางด้านความคิด สร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจากประสบการณ์จริง ส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ตลอดจนช่วยพัฒนาตนเองให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทางด้านผู้สอนทฤษฎีการสร้างความรู้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและสนับสนุนรูปแบบการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่นและหลากหลาย

Jonassen (1991) ได้อธิบายว่าการสร้างความรู้เป็นความเชื่อของนักปราชญ์ชาวเยอรมันที่กล่าวอ้างว่า ความเป็นจริง (Reality) โดยสร้างผู้รู้บนพื้นฐานของกิจกรรมทางปัญญา (Mental Activity) มนุษย์เป็นผู้รับรู้และผู้ตีความซึ่งสร้างความเป็นจริงของตนเองผ่านกิจกรรมทางปัญญา การคิดเป็นพื้นฐานในการรับรู้ประสบการณ์ทางร่างกายและสังคม ซึ่งสามารถเข้าใจได้ด้วยสติปัญญาเพียงอย่างเดียว สิ่งที่สติปัญญาสร้าง คือ เมนทอลโมเดลที่อธิบายให้กับผู้รู้ถึงสิ่งที่ได้รับ เราจะได้รับความจริงจากภายนอกที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโลกและความเชื่อถือสิ่งนั้น

Nick (1999) ได้อธิบายว่าทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนทุกคนสร้างความรู้จากความคิดของตนเองแทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณ์และถูกต้องจากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้การสร้างความรู้เช่นนี้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคลโดยไม่รู้ตัวซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยการนำความรู้หลายด้านมาตีความหมายใหม่ความรู้บางเรื่องอาจ ได้มาจากประสบการณ์ตรงของตนเองและบางเรื่องได้มาจากการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น แล้วจึงสร้างภาพที่สมบูรณ์และสอดคล้องกันของโลกโดยรวมขึ้นมา “โลก” อาจหมายรวมถึงธรรมชาติ ทางด้านกายภาพหรือวัตถุ และด้านจิตใจ คือ ด้านสังคม อารมณ์ และปรัชญาต่าง ๆ

Solomon (2000) ได้เสนอว่า พื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ ประกอบด้วย (1) ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นมโนทัศน์ วัตถุประสงค์ และแรงจูงใจของผู้เรียนจะมีอิทธิพลต่อการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ (2) ความรู้ของผู้เรียนได้จากการสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง โดยอาศัยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ เดิมกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนค้นพบหลังการปฏิบัติ (3) การเรียนของผู้เรียนตามแนวทางทฤษฎีนี้จะต้องมีความต่อเนื่อง และมีการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงความรู้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ผู้เรียน ยอมรับความรู้ดังกล่าวจากหลักฐานที่ได้จากการตรวจสอบ (4) ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบต่อ ความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ด้วยตนเองโดยเปรียบเทียบกับความรู้เดิมก่อนการเรียนจะเกิดขึ้น

ณัฐกานต์ (2557) อธิบายว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ คือ แนวความคิดที่เชื่อว่าความรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นจากการสร้างด้วยตนเองผ่าน การปฏิบัติกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ โดยใช้ความคิดเดิมเป็น พื้นฐาน ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อทดสอบความคิดนั้นหรือทำให้เกิดความคิดใหม่ จากนั้นเมื่อเกิดความขัดแย้งทางด้านความคิดจากการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดความรู้ดังกล่าว ผู้เรียนจะทำการพิสูจน์ ความรู้ใหม่ของตนเอง จนเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่คงทนและสามารถนำไปใช้ได้ตลอดชีวิต

ทิศนา (2550) อธิบายว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง หรือ การสร้างความรู้ ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้แปลความหมายของประสบการณ์ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ บนโลกใบนี้ ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าวเป็นเรื่องส่วนตัว (Personal) และเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Individualistic) เพราะการแปลความหมายของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความเชื่อ ความต้องการ ความสนใจ และภูมิหลังของแต่ละบุคคล การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

นรีรัตน์ (2554) อธิบายว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำข้อมูลและเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นปฏิสัมพันธ์ภายในสมองและเป็นกระบวนการทางสังคม หลักการที่สำคัญในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องกระทำ (Active) และสร้างความรู้ ความเชื่อพื้นฐานของทฤษฎี

การสร้างความรู้ มีรากฐานมาจาก 2 แหล่ง คือ ทฤษฎีการสร้างเชาวน์ปัญญาของเพียเจต์และไวกอสกี้ ซึ่งเชื่อว่าโครงสร้างทางสติปัญญา (Schema) ของบุคคลมีการพัฒนาผ่านของบุคคลมีการพัฒนาผ่านทางกระบวนการดูดซับหรือซึมซับ (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) เพื่อให้บุคคลอยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) ซึ่งทุกคนจะมีพัฒนาการตามลำดับขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยให้ความสำ คัญกับวัฒนธรรม สังคม และภาษามากขึ้น

สุมาลี (2547) อธิบายว่า การสร้างความรู้เป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อนโดยพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และประสบการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่าสกีม่า (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์หรือเหตุการณ์ อาจเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

จากความหมายและลักษณะของทฤษฎีสร้างความรู้นิยมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ที่อธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านการกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาเมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่าเสียสมดุลทางปัญญาหรือเกิดความขัดแย้งกับประสบการณ์เดิมทำให้ต้องแสวงหาคำตอบเพื่อทำให้โครงสร้างทางปัญญานั้นเข้าสู่สภาวะสมดุล การสร้างความรู้นั้นยังสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมกับผู้เรียนอื่น ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ การแลกเปลี่ยนมุมมองและประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่นจะช่วยให้โครงสร้างทางปัญญามีการขยายจากโครงสร้างเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ อีกทั้งยังช่วยปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการแสวงหาคำตอบด้วยตัวเอง

2.1.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้

2.1.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism)

ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) นักจิตวิทยาของกลุ่มพุทธิปัญญานิยมที่มีชื่อเสียง คือ Lev Vygotsky ที่มีแนวคิดที่ว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาพุทธิปัญญา ที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า ขอบเขตพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Zone of Proximal Development) ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่าขอบเขตพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง จำเป็นจะต้อง

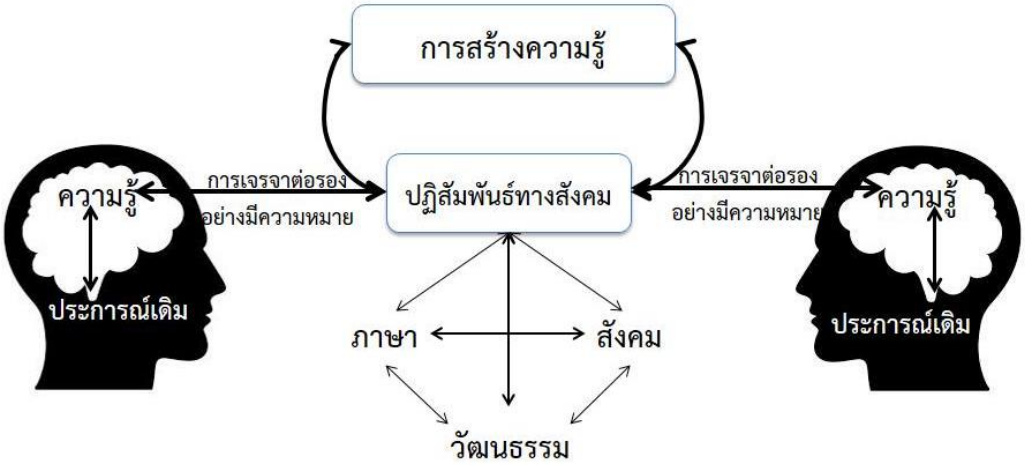
ได้รับการช่วยเหลือ ที่เรียกว่า ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) และเชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural Context) (สุมาลี, 2554) จากพื้นฐานนี้มีความสอดคล้องกับการออกแบบการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เน้นการสร้างความรู้จากหลักวิชาให้บูรณาการกับสภาพบริบทจริง และการขยายความรู้ของตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นสิ่งแวดล้อมตามแนวทางของคอนสตรัคติวิสต์ควรจะสร้างบริบทสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถได้รับการส่งเสริมในกิจกรรมที่น่าสนใจ ซึ่งกระตุ้นและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสำรวจและค้นพบ แนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในกลุ่มในการที่จะคิดพิจารณาประเด็นคำถาม และสนับสนุนด้วยการกระตุ้น แนะนำให้ต่อสู้กับปัญหา และเกิดความท้าทาย และนั่นเป็นรากฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง (Real Life Situation) ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และได้รับความพึงพอใจในผลของงานที่พวกเขาได้ลงมือกระทำ ดังนั้น ครูจะคอยช่วยเอื้อให้ผู้เรียนเกิดความเจริญทางด้านสติปัญญา (Cognitive Growth) และการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคมของไวกอตสกี้ อาจจะไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่เหมือนกันทุกอย่าง กิจกรรมและรูปแบบอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามจะมีหลักการ 4 ประการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชั้นเรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม ดังนี้

2.1.2.1.1 กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ได้โดยผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Activity)

2.1.2.1.2 ขอบเขตพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรจะสนองต่อแนวทาง การจัดหลักสูตรและการวางแผนบทเรียน จากพื้นฐานที่ว่าผู้เรียนที่อยู่ในขอบเขตพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องได้รับการช่วยเหลือ แต่สำหรับผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า ขอบเขตพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองจะไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)

2.1.2.1.3 การเรียนรู้ในห้องเรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมาย และไม่ควรแยกจากการเรียนรู้ และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง (Real World) หรือการเรียนตามสภาพจริง (Authentic Learning) ประสบการณ์นอกโรงเรียน ควรจะมีการเชื่อมโยงนำมาสู่ประสบการณ์ในห้องเรียนของผู้เรียน

2.1.2.1.4 มีการเชื่อมโยงประสบการณ์นอกห้องเรียนเข้ามาสู่กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน



ภาพที่ 2-1 ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) (อิศรา, 2557)

อิศรา (2557) ได้อธิบายว่า การสร้างความรู้ของผู้เรียนเชิงสังคมนั้น เป็นกระบวนการทางพุทธิปัญญาที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือครู หรือผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการสร้างความรู้นั้นจะใช้การเจรจาต่อรองทางความคิดระหว่างกัน แลกเปลี่ยนเหตุผล รวมทั้งความรู้และประสบการณ์ของแต่ละคน แล้วนำมาปรับเปลี่ยนหรือขยายความรู้ให้กว้างขวางออกไป โดยเครื่องมือที่สำคัญ ภาษา บริบทสังคม และวัฒนธรรม จะเป็นสิ่งที่ใช้การสร้างความรู้ ดังแสดงในภาพที่ 2-1

ในการจัดสภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้แนวคิด ของทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่

1. เครื่องมือในการสื่อสาร เครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการสื่อสารระหว่างผู้เรียน โดยเฉพาะการสื่อสารทางไกล เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุน ได้แก่ การใช้จดหมายอิเลคทรอนิกส์ (E-mail) และการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ในการสนทนา อภิปรายหาข้อมูลสารสนเทศ วิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่การสร้างความหมาย ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยน สนทนากับครูผู้สอน ผู้เรียนคนอื่น ๆ และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ ที่อยู่ภายนอกห้องเรียน การสื่อสารทางไกลจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันเกิดขึ้น ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่ง การเรียนรู้ที่มีรูปแบบที่แตกต่างกันได้

2. การเรียนรู้บนระบบเครือข่าย ช่วยพัฒนาส่งเสริมการร่วมมือในการเรียนผู้เรียนสามารถเรียนรู้กับผู้เรียนอื่น ๆ ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ สร้างเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กันในการเรียนรู้ และมีการตอบสนองการเรียนรู้ได้ทันที

3. สถานการณ์จำลอง สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้อย่างมีความหมาย สถานการณ์ที่ใช้เป็นไปตามสภาพบริบทจริงของผู้เรียน มีการเชื่อมโยงจากสภาพจริงที่ผู้เรียนเผชิญอยู่เข้ามาสู่กระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียน

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม จึงเน้นกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียนและสภาพบริบท โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แบบร่วมมือกันในการแก้ปัญหา จึงเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ควรมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ (สุมาลี, 2547)

1. มีการเรียนรู้อย่างตื่นตัว การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการในการพัฒนาความสามารถในการเข้าใจตนเอง ผู้เรียนสามารถสร้างคิดรวบยอดและขยายความรู้ที่ได้ตามสภาพบริบทเฉพาะของตนเอง

การเรียนรู้ตามสถานการณ์ที่เหมาะสม การเรียนรู้จะไม่แยกความรู้ออกจากบริบทของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการเรียนรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเองสร้างความหมายจากประสบการณ์เดิมของตนเอง และทำการตีความ และขยายความรู้ด้วยตนเอง

2. การสร้างความรู้ใหม่อาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์เดิมและความเข้าใจของผู้เรียน โดยการนำประสบการณ์ใหม่ มาเปรียบเทียบกับประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีอยู่ของตนเองและพยายามหาความสอดคล้องระหว่างประสบการณ์เดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์ใหม่

3. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการสร้างความรู้ของผู้เรียน การสนทนากันระหว่างผู้เรียนจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีการตรวจสอบและการกลั่นกรองความเข้าใจของตนเองและการได้รับข้อแนะนำที่ทำให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย และเกิดการต่อรองทางด้านความคิด

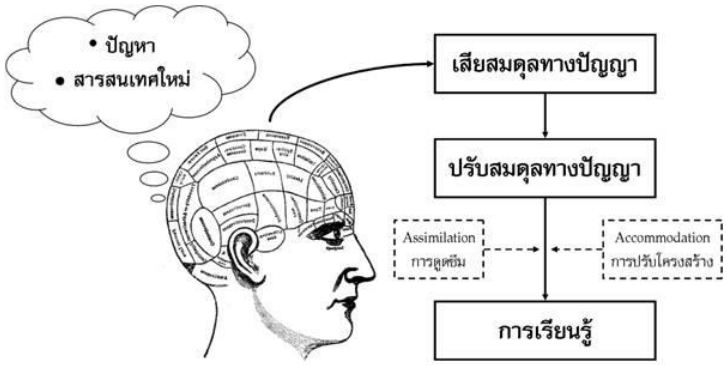
2.1.2.2 ทฤษฎีการสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism)

มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจต์ แนวคิดของทฤษฎีนี้ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎีมาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ทฤษฎีของเพียเจต์ จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ช่วงอายุ (Ages) และลำดับขั้น (Stages) ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้ จะทำนายว่าเด็กจะสามารถหรือไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดเมื่อมีอายุแตกต่างกัน และทฤษฎีเกี่ยวกับด้านพัฒนาการที่จะอธิบายว่าผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางการรู้คิด (Cognitive abilities) โดยด้านการจัดการเรียนรู้นั้น มีแนวคิดว่า มนุษย์เราต้อง “สร้าง” ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า สกีมา (Schemas) รูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental Model) ในสมองสกีมาเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้โดยผ่านทาง

กระบวนการ การดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) สิ่งสำคัญที่สามารถสรุปอ้างอิงทฤษฎีของเพียเจต์ ก็คือ บทบาทของครูผู้สอนในห้องเรียนตามแนวคิดเพียเจต์ บทบาทที่สำคัญคือ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาตามธรรมชาติห้องเรียนควรเติม สิ่งที่น่าสนใจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างตื่นตัว โดยการขยายสกีมา ผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) ระหว่างอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการ ดังนี้

2.1.2.2.1 การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) เป็นการตีความหรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา

2.1.2.2.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่โดยการลงมือกระทำ เพียเจต์เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลย์ทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุลย์ (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่ จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accomodation) คือ การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลย์ หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้นั่นเอง ดังแสดงในภาพ 2-2



ภาพที่ 2-2 ทฤษฎีการสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) (สุมาลี, 2551)

ทฤษฎีการสร้างความรู้มีพื้นฐานความเชื่อจากการพัฒนาการกระบวนการทางด้านพุทธิปัญญา ความรู้จะเกิดขึ้นจากการใช้ประสบการณ์เดิมของบุคคลและกระบวนการในการสร้างความรู้ โดยเกิดจากการลงมือกระทาด้วยตนเองของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ที่คอยช่วยเหลือและสนับสนุนในการจัดสภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งและเสียสมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาเดิมของผู้เรียน มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาให้มีความสอดคล้องกับประสบการณ์ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่

ดังนั้น ในการนำแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ จึงมีหลักการสำคัญที่ผู้ที่ออกแบบนามาใช้ ในการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่สำคัญ คือ การเรียนรู้จะต้องเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติโดยอาศัยประสบการณ์ตรง และสามารถที่จะแสวงหาวิธีการในการนำมาแก้ปัญหาซึ่งจะนำมาใช้ในการปรับโครงสร้างทางปัญญา และสภาพการเรียนรู้ที่จัดขึ้นควรเน้นความเป็นสภาพจริง (Authentic) ที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับบริบทของผู้เรียน จึงจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด แนวคิดนี้ยังเป็นพื้นฐานสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่มีอย่างหลากหลาย บนยุคแห่งสังคมดิจิตอลแล้วทรัพยากรการเรียนรู้มีปริมาณที่มากและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องเน้นการออกแบบวิธีการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้วิธีการเรียนไปพร้อม ๆ กับความรู้ที่ได้รับ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการวิจัยครั้งนี้

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์ทั้งทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงปัญญาและทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคมกล่าวมาข้างต้น สรุปเป็นสาระสาคัญได้ดังนี้ (สุมาลี, 2547)

1. ความรู้ของบุคคลใดเป็นคือโครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้น ที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์ ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และสามารถนำไปใช้เป็นฐานในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้

2. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3. ครูมีหน้าที่ในการจัดการให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนเองภายใต้ข้อสมมุติฐานต่อไปนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในใหม่เกิดการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้ง นั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการไตร่ตรอง (Reflection) เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา น่าสงสัย งงงวย ยุ่งยาก ซับซ้อน เรียกว่าสถานการณ์ก่อนไตร่ตรอง และจะจบลงด้วยความแจ่มชัดที่สามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาได้ ตลอดจนได้เรียนรู้และพึงพอใจกับผลที่ได้รับ

3.3 การไตร่ตรองบนพื้นฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

สุมาลี (2551) ได้เสนอข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีตามทฤษฎี การสร้างความรู้นิยมไว้ดังนี้

1. เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่เป็นมากกว่าเครื่องมือ เทคโนโลยีประกอบด้วยการออกแบบที่จะช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียน กลยุทธการเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเทคนิคความสามารถในการประยุกต์

2. เทคโนโลยีการเรียนรู้ เป็นสิ่งแวดล้อมใดๆ หรือชุดที่สามารถนิยามของกิจกรรมที่สนับสนุนผู้เรียน ในการสร้างความรู้และสร้างความหมาย

3. การสร้างความรู้ไม่ใช่สนับสนุนด้วยการใช้เทคโนโลยีเป็นผู้ส่งหรือทำหน้าที่ เป็นพาหะส่งผ่านความรู้หรือการสอน ที่จะควบคุมปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนทั้งหมด

4. เทคโนโลยีช่วยในการสนับสนุนการสร้างความรู้ จะเป็นการดีถ้าผู้เรียนต้องการหรือมีแรงขับ เมื่อมีปฏิสัมพันธ์ นั่นเป็นการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง และผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม ในขณะที่เทคโนโลยีจะเป็นตัวช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ หรือช่วยเหลือให้เกิดแนวคิดและสติปัญญา

5. เทคโนโลยีเสมือนชุดเครื่องมือที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้สร้างการอธิบายของตนเองอย่างมีความหมาย และนำเสนอในชีวิตจริง ชุดเครื่องมือนี้ต้องสนับสนุนองค์ประกอบทางปัญญาที่สนองต่อความต้องการในการ เรียนรู้ของรายวิชาที่จะเรียน

6. ผู้เรียนและเทคโนโลยี เทคโนโลยีควรเปรียบเสมือนเพื่อนทางปัญญาของผู้เรียนและช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบทางพุทธิปัญญาสำหรับการแสดงออก

จากคำกล่าวให้ความหมายและสาระสำคัญข้างต้นจะเห็นได้ว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้นิยมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีการสร้างความรู้นิยมจึงสอดคล้องอย่างยิ่งในการเรียนซึ่งเน้นการสอนให้น้อยลงเรียนรู้ให้มากขึ้น (Teach Less Learn More) ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ และสื่อสังคมออนไลน์เข้ามามีบทบาทใช้ในการช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ เปรียบเสมือนเป็นสิ่งแวดล้อมทีมีความจำเป็น

ในการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ดังนั้นสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นจึงควรได้รับการส่งเสริมให้เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมการเรียนรู้และส่งเสริมทักษะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.1.3 การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้

การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ หรือ การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ประสานร่วมกันระหว่าง “สื่อ” (Media) กับ “วิธีการ” (Methods) โดยการนำทฤษฎีการสร้างความรู้มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบร่วมกับสื่อ ซึ่งมีคุณลักษณะของสื่อ และระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่สนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในที่นี้ได้นำหลักการสำคัญของสองกลุ่มแนวคิดคือ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา และ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมมาใช้ในการออกแบบมีองค์ประกอบที่สำคัญ (สุมาลี, 2551) ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) มาจากพื้นฐาน คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ของเพียเจต์ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญาผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้นั่นเอง ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นอาจมีหลายลักษณะ เช่น

1.1 เป็นสถานการณ์ปัญหาเดียวที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน

1.1.1 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายระดับ สำหรับระดับมือใหม่ (Novice) ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หรือ ง่าย ปานกลาง ยาก เป็นต้น

1.1.2 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายสภาพบริบทที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง

1.1.3 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story)

1.2 แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ไม่ใช่เพียงแค่เป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบเช่น ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น

1.3 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) มาจากแนวคิดของ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของไวก๊อทสกี้ ที่เชื่อว่าถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า ฐานการช่วยเหลือ (Scaffoding) ซึ่งฐานความ

ช่วยเหลือจะสนับสนุน ผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตนเองได้ โดยฐานความช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำแนวทาง ตลอดจนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

1.4 การฝึกสอน (Coaching) มาจากพื้นฐาน Situated Cognition และ Situated Learning หลักการนี้ ได้กลายมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้เปลี่ยนบทบาทของครูที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือ บอกความรู้ มาเป็น “การฝึกสอน” ที่ให้ความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำผู้เรียนจะกลายเป็น การฝึกหัด ผู้เรียน โดยการให้ความรู้แก่ผู้เรียนในเชิงการให้การรู้คิด และการสร้างปัญญา ซึ่งบทบาทของการฝึกสอนมีเงื่อนไขที่สำคัญดังนี้

1.4.1 ผู้เรียนผู้อยู่ในความดูแล หรือนักเรียนจากการสังเกตด้วยการฟัง หรือการไต่ถามด้วยความเอาใจใส่

1.4.2 ควรสอบถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

1.4.3 สร้างเส้นทางเป็นเชิงการสืบสวนอย่างมีความหมายต่อนักเรียน และพยายามสนับสนุน ให้นักเรียนสร้างเส้นทางอย่างมีเหตุผลและมีความหมายไปสู่ผู้ฝึกสอน

1.4.4 ยอมรับในสติปัญญานักเรียน และพยายามช่วยแก้ไข ปรับปรุง เพื่อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ในการเลือกเส้นทางการตัดสินใจ หรือวิธีการที่จะปฏิบัติต่อไป

1.5 การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นสำหรับการออกแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด ซึ่งคลาวด์เทคโนโลยีมีคุณลักษณะที่ตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้เรียนสามารถร่วมกันสร้างแนวคิด ค้นหาทรัพยากรและแบ่งปันร่วมกันได้ในขณะที่ลงมือเรียนรู้ โดยไม่มีขอบเขตจำกัดเรื่องสถานที่และเวลา

2.1.3.1 การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หรือที่เรียกว่า Constructivist Learning Environment : CLEs (Jonassen, 1998) ได้นำเสนอหลักการของการออกแบบไว้ดังนี้

2.1.3.1.1 การนำเสนอปัญหา เชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีในเรื่องที่เขาสนใจ เป็นการแก้ปัญหาที่มีความหมาย ที่เกี่ยวข้องกับตัวเขาเอง ปัญหาที่จะนำมาเสนอให้กับผู้เรียนจึงต้อง

เป็นปัญหาที่ซับซ้อน (Ill-structure) เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งไม่ใช่วิธีการที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องออกแบบ และฝึกหัดในกระบวนการคิดที่ซับซ้อน มีการให้เหตุผลและสืบเสาะวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนจะสร้างความคิดจากสถานการณ์ด้วยตัวของเขาเอง Suchman (1987) ได้กล่าวไว้เช่นกันว่า ความรู้ จะต้องมาจากการสร้างและทำความเข้าใจ ที่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

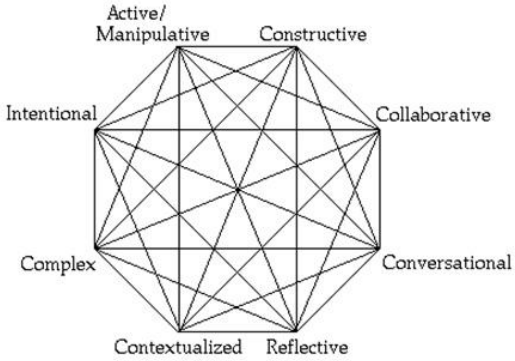
2.1.3.1.2 การนำเสนอภารกิจ การออกแบบ ภารกิจ หรือ กิจกรรม (Activity) สำหรับผู้รียนจะต้องอยู่ในบริบท และ มีความหมายกับผู้เรียนมาก มีความน่าสนใจ เป็นปัญหาที่ต้องมีความซับซ้อน สนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการใช้เครื่องมือ (Tool) ให้ผู้เรียนได้เห็นความซับซ้อนและ ความเชื่อมโยงกัน ของปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์กับ มัลติมีเดีย การจำลอง (Simulation) การสาธิต และ การใช้โปรแกรมมัลติมีเดีย จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจปัญหาที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนจะสามารถ จัดกระทำ (Manipulate) สืบเสาะ (Investigate) และเชื่อมโยงในหัวข้อได้ดี เครื่องมือทางปัญญาเหล่านี้ จะเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนได้ทำสิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จสิ่งแวดล้อม (Environment) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้จำเป็นมาก ที่จะต้องเตรียมการไว้อย่างเพียงพอ เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทดลอง และ ทดสอบสมมติฐานการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ด้วยให้ภารกิจปัญหาที่นำเสนอขึ้น ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเขาเอง ผู้เรียนก็จะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างเช่น อินเทอร์เน็ต เป็นสิ่งแวดล้อมที่เร็ว เข้าถึงได้ง่าย จะทำให้เด็กได้มุมมองที่หลากหลาย

2.1.3.1.3 แหล่งเรียนรู้ (Resource) การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สิ่งที่เป็นแหล่งเรียนรู้ Jonassen (1999) ได้อ้างถึงธนาคารข้อมูล (Information Bank) ที่จะต้องเป็นแหล่งเรียนรู้ หลากหลายประเภท เช่น เอกสาร คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต โปรแกรมประเภทภาพเคลื่อนไหว เสียง และเทคโนโลยีอื่น ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง และแก้ปัญหาได้ ปัจจุบัน ที่เป็นที่นิยมมากก็คือ ธนาคารความรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนผู้เรียนได้เป็นอย่างดียิ่ง สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จะต้องจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองและอย่างมีความหมาย (Strommen and Lincoln, 1992) กล่าวว่า เทคโนโลยี ประเภทคอมพิวเตอร์ จะสนับสนุน กระบวนการทางปัญญาของผู้เรียน เพราะความรวดเร็วในการประมวลผลสารสนเทศ

2.1.3.1.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration) การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaboration) จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ มาก และเป็นสิ่งสำคัญ ผู้เรียนจะแลกเปลี่ยนสารสนเทศร่วมกันเป็นการสร้างสังคมการแลกเปลี่ยนความรู้ โปรแกรม ที่จะช่วยสนับสนุน

การเรียน เช่น ห้องสนทนา กลุ่มข่าว กระดานสนทนา เหล่านี้ ล้วนสนับสนุนให้เกิดการสนทนา การเรียนร่วมมือกัน จึงจะทำให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น การใช้เครื่องมือก็จะมีส่วนช่วยเหลือให้เกิดการเอื้ออำนวย การอภิปราย และการแลกเปลี่ยนความคิดของผู้เรียน ที่มีเป้าหมายการเรียนรู้อย่างเดียวกัน

Jonassen ได้นำเสนอ การเรียนรู้อย่างมีความหมายจะต้องประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังปรากฏในภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ลักษณะของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Jonassen, 1999)

เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จะต้องมีคุณลักษณะ (Characteristics of Meaning Learning Provide Guidelines for Design) ดังนี้

1. การทำกิจกรรม (Active) เป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมของผู้เรียน ด้วยความตั้งใจ และความรับผิดชอบ โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์ทุกคน ทุกวัย เกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ยกตัวอย่างเช่น การเล่นเบสบอลบนลานทรายของพวกเด็ก ๆ เขาจะเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการเล่นระหว่างกัน โดยการเจรจาต่อรอง (Negotiate) ถึงวิธีการเล่น ไม่ใช่ว่าพวกเขาจะต้องมาเรียนรู้วิธีการเล่นในชั้นเรียน หรือในโรงเรียน ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ทักษะ ความรู้ที่ได้เกิด จากการแลกเปลี่ยนกับสมาชิกคนอื่น โดยใช้วิธีการสื่อสาร และการลงมือปฏิบัติเองตลอดจนการสะท้อนผลหลังการเรียนรู้

2. การสร้างความรู้ (Constructive) ผู้เรียนจะบูรณาการความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม เพื่อที่จะทำให้เกิดความหมายยิ่งขึ้น รูปแบบการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จะเกิดจากการมีประสบการณ์การสะท้อนผล (Reflection) ซึ่งจะทำให้พวกเขาลึกซึ้งยิ่งขึ้น

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative) โดยธรรมชาติ แล้วผู้เรียนจะมีการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และความรู้อยู่แล้ว มนุษย์โดยธรรมชาติแล้วก็มักจะค้นหาวิธีการที่จะให้คนอื่นช่วยเหลือในการแก้ปัญหาและการปฏิบัติภารกิจ

4. ความตั้งใจ (Intentional) พฤติกรรมมนุษย์โดยทั่วไปแล้วล้วนมีเป้าหมาย และก็จะทำทุกอย่างเพื่อให้เป้าหมายของตนเองประสบผลสำเร็จ เป้าหมายอาจจะมีตั้งแต่เรื่องธรรมดา ไปจนถึงเรื่องซับซ้อน เช่น ความต้องการที่จะพัฒนาทักษะฝีมืออาชีพ ดังนั้น การที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และเกิดการเรียนรู้ได้ จะต้องเป็นสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีการกล่าวออกมา (Articulate) เกี่ยวกับ เป้าหมายในสถานการณ์เรียนรู้นั้น

5. ความซับซ้อน (Complex) บางครั้งในการเรียนการสอนแบบเดิม มักเป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูไปยังนักเรียน สอนในเรื่องที่ง่าย ๆ เป็นบริบทธรรมดา แต่ในความเป็นจริงในโลกกลับซับซ้อน และไม่ได้มีวิธีการแก้ปัญหาได้โดยวิธีเดียว ปัญหาที่เกิดขึ้น ก็ไม่มีวิธีแก้ไข ในตำราเรียนเลย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเสนอการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน เป็น โครงสร้างปัญหาที่ไม่สมบูรณ์ (Ill-structure) ซึ่งอย่างน้อยที่สุดจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง และ ช่วยพัฒนามุมมองในการมองโลกยิ่งขึ้น

6. สภาพและบริบท (Contextual) มีงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นว่า ภารกิจการเรียนรู้ที่เป็นสถานการณ์ความเป็นจริงในโลกที่มีความหมาย หรือ สถานการณ์จำลอง ในกรณีศึกษาสิ่งเหล่านี้ ก็ยังไม่ทำให้เกิดความเข้าใจของผู้เรียนได้ แต่ว่า เป็นเพียงการถ่ายโยงให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ เท่านั้น ความคิดนามธรรม เกี่ยวกับกฎ ที่เราจดจำ จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ แต่เราก็ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสอนในเรื่องของความรู้และทักษะในชีวิตจริงและบริบทซึ่งมีประโยชน์อย่างมากและต้องจัดเตรียมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างในหลากหลายบริบทเพื่อเขาได้ฝึกปฏิบัติและใช้ความคิด

7. การสนทนา (Conversational) โดยปกติในสังคม ก็จะมีการพูดคุย สนทนากันเกี่ยวกับปัญหา งาน ผู้คนก็มักจะค้นหา ความคิดเห็น หรือ ความคิด จากบุคคลอื่น ๆ เทคโนโลยีจะช่วยสนับสนุนกระบวนการสนทนาเหล่านี้ โดยการเชื่อม ผู้เรียนระหว่าง ชั้นเรียน เมือง หรือข้ามโลก ซึ่งผู้เรียนจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของสังคมแห่งการเรียนรู้ ทั้งในชั้นเรียน และโลกภายนอก มุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับโลก จะช่วยในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

8. การสะท้อนผล (Reflective) ผู้เรียนจะสะท้อนผล ด้วยการใช้เทคโนโลยี เป็นฐานในการเรียนรู้ ที่จะกล่าวออกมา (Articulate) ในสิ่งที่ทำอยู่ และยุทธศาสตร์ที่ใช้ คำตอบที่พบ และเมื่อเขาได้พูดคุยกัน พวกจะทำให้เกิดการเรียนรู้ จากการสะท้อนผล เกี่ยวกับกระบวนการ (Processes) และ สิ่งที่ทำให้ตัดสินใจอย่างนั้น เขาจะเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และ ทำให้เกิดความรู้ขึ้นใหม่จากสถานการณ์

จะเห็นได้ว่า การจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ของ Jonassen หรือเรียกสั้น ๆ ว่า CLEs มาจากแนวคิดรากฐานความเชื่อของทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งให้ความสำคัญ

กับ กระบวนการทางสังคมและการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานในการเรียนรู้ ที่ต้องมีคุณลักษณะสำคัญ 8 ประการ ในการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่จะต้องผสมผสาน และบูรณาการกันทั้งในเรื่องของการที่ผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเอง ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสนทนาระหว่างกัน การสะท้อนผล ที่เกิดจากความตั้งใจ และอยู่ในภารกิจที่มีความซับซ้อนและอยู่ในบริบทของผู้เรียน เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนสร้างความหมายของการเรียนรู้ได้ดี และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุมาลี ชัยเจริญ (2547) ได้กล่าวถึงการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักการ ไว้ว่าการออกแบบ นี้ มุ่งส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดรวบยอดที่เกิดจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน โดยการเรียนรู้เกิดจากปัญหา คำถาม กรณี หรือ โครงงานที่มีความซับซ้อน ปัญหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้เกิดจากตัวผู้เรียนเอง การเรียนการสอนที่เกิดจากประสบการณ์ที่อำนวยความสะดวกต่อการสร้างความรู้ การเรียนรู้ มีความตื่นตัวและเน้นสภาพจริง CLEs จะให้ความสนใจกับผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ไม่มากนัก แต่จะมุ่งเน้นการพัฒนาการสร้างความรู้แต่ละบุคคล และ/หรือ ความรู้จากการสร้างความรู้โดยการร่วมมือกันแก้ปัญหา โดยได้นำเสนอองค์ประกอบหลักสำหรับการออกแบบ CLEs ดังนี้

1. คำถาม กรณี ปัญหา หรือโครงงาน ปัญหาที่ผู้เรียนพยายามจะแก้ ซึ่งใช้ปัญหานี้เป็นแรงผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ CLEs ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการเรียนแบบใช้คำถามเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งประเด็นสำคัญ การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา การเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีสมมติฐาน คือ การเรียนรู้อย่างตื่นตัว การสร้างความรู้ และการเรียนรู้จากสภาพจริง ปัญหาที่จะใช้ในการออกแบบมี 3 องค์ประกอบ ดังนี้

- บริบทของปัญหา ก็คือ การอธิบายบริบทของที่ปัญหาที่เกิดขึ้น

- การนำเสนอปัญหา / การจำลองเหตุการณ์ ต้องมีความน่าสนใจ ดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อาจใช้ภาพวีดีทัศน์ การเล่าเรื่อง การจำลองบริบทที่เป็นธรรมชาติ และเป็นสภาพจริง (Authentic) ซึ่งก็คือ การสนับสนุนการปฏิบัติการที่เฉพาะเจาะจงในภารกิจที่เป็นโลกแห่งความจริง

- พื้นที่สำหรับการแก้ปัญหา คุณลักษณะการเรียนรู้อย่างมีความหมายคือ การสนใจในกิจกรรมเพื่อที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างตื่นตัว จึงต้องมีบางสิ่งที่ผู้เรียนลงมือกระทำ และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม รูปแบบของพื้นที่สำหรับลงมือปฏิบัติ ปัญหาขึ้นอยู่กับธรรมชาติของโครงสร้าง CLEs ที่ในการสร้างพื้นที่ สำหรับการปฏิบัติการแก้ปัญหาไม่จำเป็นที่ผู้เรียนจะปฏิบัติกับกายภาพของวัตถุ หรือ จำลองวัตถุเหล่านี้ แต่อาจเป็นเพียงการสร้างสมมติฐาน หรือสิ่งที่ตั้งใจจะปฏิบัติหลังจากนั้นก็ถกปัญหากับสมมติฐาน

2. กรณีที่เกี่ยวข้อง การเข้าใจในแต่ละปัญหานั้นเป็นการกระตุ้นประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาและสร้างรูปแบบความคิดเกี่ยวกับปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนมีประสบการณ์น้อย จึงเป็นการยากในการแก้ปัญหา ดังนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ CLEs ที่จะจัดให้มีการเข้าถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถนำมาอ้างอิงได้ เชื่อมโยงนำประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีขึ้น และจะช่วยสนับสนุนความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

3. แหล่งข้อมูล การที่จะตรวจสอบปัญหาผู้เรียนต้องการข้อมูลที่จะสร้างเป็นรูปแบบในการทำความเข้าใจ (Mental Model) และ จัดกระทำกับสมมติฐานที่จะลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาในพื้นที่นั้น ในการออกแบบ ก็ควรเลือกชนิดข้อมูลที่ต้องการใช้ในการเข้าใจ บางครั้งข้อมูลอาจจะอยู่ในการนำเสนอปัญหาฐานข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น รูปภาพ เสียง วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เวิลด์ ไวด์ เว็บ เป็นสื่อที่สามารถรวบรวมและนำเสนอข้อมูล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เครื่องมือทางปัญญาในการสร้างความรู้ (Cognitive Tools) เครื่องมือทางปัญญา จะมีหน้าที่ในการช่วยเหลือทางสติปัญญาของผู้เรียนโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับ CLEs อาจเป็นการช่วยนำเสนอปัญหาสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ หรือสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียน และจะช่วยผู้เรียนเก็บรวมข้อมูลสารสนเทศสำคัญที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาในแต่ละชนิดของเครื่องมือทางปัญญา ซึ่งได้แก่

- เครื่องมือสร้างการนำเสนอปัญหาหรือภารกิจ ก็เพื่อที่จะทำให้เข้าใจปรากฏการณ์ อาจใช้ภาพกราฟิก เชื่อมต่อกับการนำเสนอไฟล์และการประยุกต์ปฏิบัติการ

- เครื่องมือจำลองความรู้คงที่และความรู้ที่เป็นพลวัตร เป็นการนำเสนอความรู้ที่เกี่ยวกับการกล่าวขอบข่ายของความคิดอย่างชัดเจน เช่น ฐานข้อมูล ระบบผู้เชี่ยวชาญ

- เครื่องมือในการสนทนาและการร่วมมือกันแก้ปัญหา กล่าวคือ การเรียนรู้ โดยธรรมชาติส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดขึ้นเป็นเอกเทศ แต่เกิดจากคณะผู้คนที่ทำงานร่วมกัน ดังนั้น CLEs จึงมีการจัดเตรียมการแบ่งปันข้อมูล ซึ่งในปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาเพื่อที่จะสนับสนุนชุมชนการสนทนา ผ่านรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ บริการผ่านเครือข่ายกระดานสนทนา CLEs ยังสนับสนุน ชุมชนของผู้เรียนที่มาร่วมแบ่งปันความรู้กัน

5. การสนับสนุนทางสังคมหรือบริบท การออกแบบการสอนและเทคโนโลยี โครงงานจะประสบความล้มเหลวเป็นส่วนใหญ่ เพราะการนำไปใช้ที่ผิด เพราะผู้ออกแบบ หรือนักนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีประสบความล้มเหลวกับการรวมปัจจัย สิ่งแวดล้อม และบริบท ที่มีผลต่อการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนการสอนใน CLEs

1. รูปแบบจำลอง (Modeling) เป็นกลยุทธ์การสอนที่นำใช้ได้ง่ายที่สุด มี 2 ชนิด คือ รูปแบบปฏิบัติการที่เห็นได้ และ รูปแบบความคิดของกระบวนการทางความคิดที่เห็นได้ รูปแบบพฤติกรรม

ใน CLEs แสดงให้เห็นถึงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมที่ระบุโครงสร้างกิจกรรมรูปแบบความคิด การกล่าวออกมาอย่างมีเหตุผล (สะท้อนถึงการกระทำ) ที่ผู้เรียนสามารถใช้ในขณะที่มีส่วนร่วมในกิจกรรม

2. การโค้ช (Coaching) เพื่อที่จะสร้างความเชี่ยวชาญในกระบวนการเริ่มต้นในแต่ละขั้นของการกระทำที่เป็นความสามารถของผู้เรียน จะมีการปรับปรุงด้วยการฝึกสอน หรือการโค้ช (Coach) บทบาทของโค้ช มีความซับซ้อน และไม่แน่ชัด โค้ชที่ดีจะกระตุ้นจูงใจผู้เรียนให้วิเคราะห์กระบวนการของผู้เรียน จัดเตรียมการสะท้อนผล และแนะนำให้ปฏิบัติและวิธีการเรียนเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติและก่อให้เกิดการไตร่ตรอง และกล่าวออกมาในสิ่งที่เรียน บทบาทโค้ช มีดังนี้

- ให้แรงจูงใจในทันที
- การสังเกตและการควบคุมปฏิบัติการผู้เรียน
- กระตุ้นให้เกิดการไตร่ตรอง
- กระตุ้นรูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียน

3. การช่วยเหลือ (Scaffolding) รูปแบบจำลองมุ่งเน้นการปฏิบัติการของผู้เชี่ยวชาญการฝึกสอน CLEs เชื่อว่า การช่วยเหลือในการที่ผู้เรียนไม่สามารถลงมือกระทำภารกิจด้วยตนเองเป็นวิธีการที่จะสนับสนุนผู้เรียนมากกว่าจะมุ่งเน้นภารกิจในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ในการให้การสนับสนุนที่จำเป็น ได้แก่

- การปรับความยากของภารกิจ โดยการช่วยเหลือทำให้ภารกิจนั้นง่ายขึ้น
- ปรับโครงสร้างภารกิจเพื่อที่จะแทนที่ความรู้ การออกแบบภารกิจใหม่ ในวิถีทางที่สนับสนุนผู้เรียน นั่นคือ การแทนที่ในภารกิจ ซึ่งภารกิจจะยังคงถูกแทนที่โดยการเสนอแนะหรือ กำหนดการใช้ของเครื่องมือทางปัญญาที่ช่วยผู้เรียนนำเสนอ
- จัดเตรียมทางเลือกในการประเมิน การเรียนรู้จะดำเนินไปพร้อมกับการประเมินผู้เรียนพัฒนากลยุทธ์ที่มีประสบการณ์มามาก สำหรับนิยามประสบการณ์ที่คาดหวังและศึกษาตามนั้น

จากการศึกษาการออกแบบ CLEs ข้างต้น จะเห็นว่าแนวคิดที่สำคัญ ได้แก่ ความคิดรวบยอดในองค์ประกอบของ CLEs และกลยุทธ์สำหรับสนับสนุนการปฏิบัติการของผู้เรียนใน CLEs โดยเน้นที่จะจัดแนวทางสำหรับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อที่จะสนับสนุนการเรียนรู้ การสร้างการเรียนรู้ การสร้างความหมายในแต่ละบุคคล และค้นหาความสัมพันธ์แนวคิดใหม่กับประสบการณ์อย่างตั้งใจ และการเรียนรู้ เกิดการสร้างการเรียนรู้จะช่วยประกันความคิดรวบยอดและกลยุทธ์ทางความคิด ในทางกลับกันก็เพื่อสร้างการเรียนรู้ใหม่ CLEs

2.1.3.2 การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด (Open-ended Environment)

การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิดของ Hannafin เป็นหลักการ ที่มีรากฐานมาจากปรัชญาการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ที่มีหลักการเกี่ยวกับการจัดสภาพการเรียนรู้ ที่มีอยู่ในบริบท และผู้เรียนจะสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง ข้อสันนิษฐาน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้นี้ Yu Chang ได้สรุปไว้ว่า เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับพุทธิปัญญาสังคมที่เกิดจากบุคคล พฤติกรรม และสิ่งแวดล้อมที่มีการปฏิสัมพันธ์กันและการที่มนุษย์จะต้องเป็นผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และสร้างความรู้ด้วยตัวเขาเอง

2.1.3.2.1 คุณลักษณะของการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด มีดังนี้ (Hanafin, 1999) การเรียนรู้แบบเปิดจะสนับสนุนการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) และ มุมมองที่หลากหลายเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นหาวิธีการให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Heuristics-based Learning)ประสบการณ์ ส่วนบุคคล และความรู้เดิม มีความสำคัญมากในการเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหาของผู้เรียนเป็นปัญหาที่คลุมเครือไม่ (Ill-defined and Ill-structure) เอื้ออำนวยให้เกิด กิจกรรมอภิปัญญาและกระบวนสืบเสาะความรู้ การเรียนรู้แบบเปิดเป็นการเปิดโอกาสให้มีการศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตัวเองตามความตั้งใจ สิ่งแวดล้อมการเรียนแบบเปิดนี้ (OLEs) จะสนับสนุนการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่พยายามจะทำความเข้าใจกับสิ่งที่เขาเห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญ (Hannafin, Hall, Land, and Hill, 1994)

การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด ประกอบด้วย การเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts) แหล่งข้อมูล (Resource) เครื่องมือ (Tools) และ ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) สุมาลี ชัยเจริญ (2547) ได้วิเคราะห์การจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ OLEs ไว้ ดังนี้

1. การเข้าสู่บริบท (Enabling Contexts) เป็นพาหนะที่เหมาะสมซึ่งแต่ละละคนจะได้รับคำแนะนำ ที่เป็นความต้องการ หรือ ปัญหา และการอธิบายแนวคิด การเข้าสู่บริบทจะแนะแนวผู้เรียนเกี่ยวกับการรู้จำ (recognition) หรือ การสร้างปัญหาที่กำหนดให้ และการสร้างกรอบความต้องการในการเรียนรู้ ซึ่งมีรูปแบบพื้นฐาน 3 รูปแบบ คือ

- บริบทที่เป็นปัญหาเจาะจง (Externally Imposed) เป็นบริบทการเรียกร้องจากภายนอก จะช่วยให้เกิดความกระจ่างเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่คาดหวัง กับความพยายามของผู้เรียน และมีการแนะแนวทาง อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการเลือกและการใช้กลยุทธ์ Externally Imposed มักจะถูกนำเสนอในรูปของปัญหาที่เหมาะสม หรือ คำถามที่มีการจัดเรียบเรียงสิ่งเหล่านี้ จะช่วยผู้เรียนในการอ้างอิงหรือเชื่อมโยงไปยังลักษณะที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของตนเอง

- บริบทของ Externally Induced จะเป็นเรื่องราวที่เป็นฉากละคร ปัญหากรณีศึกษา การอุปมาอุปมัย หรือเป็นคำถามที่จัดให้และผู้เรียนจะสร้างปัญหาที่ต้องแก้ และวิธีการที่จะแก้ปัญหา

- การเข้าสู่บริบทแบบ Individual generated เป็นการเข้าสู่บริบทที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเอง ซึ่งเป็นบริบทที่ลักษณะเฉพาะไม่สามารถออกแบบมาล่วงหน้าได้ ผู้เรียนต้องสร้างการเข้าสู่บริบทบนพื้นฐานความต้องการและกรณีแวดล้อมมาเป็นหน่วยรวม

2. แหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (เช่น ฐานข้อมูล คอมพิวเตอร์แบบการสอน และวีดีทัศน์) จนกระทั่ง สื่อสิ่งพิมพ์ (เช่น หนังสือ ตำรา แหล่งข้อมูลทั่วไป บทความในวารสาร) รวมถึงบุคคล (เช่น ผู้เชี่ยวชาญ พ่อแม่ ครู และกลุ่มเพื่อน สื่อบนเครือข่ายเป็นที่รวบรวมแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย และแพร่หลายมากที่สุด และสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้ก็จริง แต่สมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรที่หาได้ค่อนข้างจะยากสำหรับแต่ละคนในการค้นหา การใช้สื่อบนเครือข่ายเป็นแหล่งทรัพยากรสำหรับ OLEs มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการให้เนื้อหาที่ชัดเจน ยากต่อการเข้าถึงแหล่งเนื้อหา หรือ ยากต่อการใช้งาน หรือทั้งสองอย่าง ส่วนที่มีความเกี่ยวข้องอย่างมากของแหล่งทรัพยากร คือ เป้าหมายการเรียนรู้ของแต่ละคน และความสามารถในการเข้าสู่แหล่งทรัพยากร ซึ่งแหล่งทรัพยากร อาจเป็นไปได้ทั้ง แหล่งทรัพยากรคงที่ (Static Resources) เช่น รูปภาพถ่ายทางประวัติศาสตร์ CD-ROM ตำรา มัลติมีเดีย หนังสือ สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาพยนตร์ เป็นต้น และ แหล่งทรัพยากรที่เป็นพลวัตร (Dynamic Resources) เช่น ฐานข้อมูลวิชาภูมิศาสตร์ที่สร้างโดยกรมอุตุนิยมซึ่งมาจากฐานข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

3. เครื่องมือ (Tool) เป็นสื่อกลาง หรือวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจและลงมือกระทำกับแหล่งการเรียนรู้ และแนวคิดของตนเอง อย่างไรก็ตามองค์ประกอบของเครื่องมือจะแบ่งตามการเข้าสู่บริบทของ OLEs และเจตนาของผู้ใช้ ซึ่งเป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดเดียวกันสามารถที่สนับสนุนการทำงานที่แตกต่างกัน เครื่องมือไม่ใช่สิ่งที่จะสนับสนุนกิจกรรมทางพุทธิปัญญา หรือทักษะ แต่อาจจะเป็นตัวกลางซึ่งจะสนับสนุน เพิ่มพูน หรือขยายการคิด เครื่องมือเป็นสิ่งที่เป็นตัวกลาง สำหรับการนำเสนอและจัดกระทำกับความคิดรวบยอด หรือแนวความคิดที่ซับซ้อนที่เป็นนามธรรม มี 3 ประเภท

3.1 เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) ได้แก่

3.1.1 เครื่องมือการค้นหา (Seeking Tool) ช่วยสนับสนุนการสืบเสาะและการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวม (Collecting Tool) ให้ผู้เรียนรวบรวมแหล่งหรือส่วนของแหล่งต่าง ๆ ตามเป้าประสงค์ของตนเอง เครื่องมือประเภทนี้จะสนับสนุน โดยช่วยเหลือในด้านการเก็บสะสม รวบรวมสารสนเทศที่มีศักยภาพ ซึ่งสามารถช่วยเหลือให้เข้าถึงได้ง่าย

3.1.3 เครื่องมือการจัดหมวดหมู่ (Organization Tool) ช่วยผู้เรียนในการนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ

3.1.4 เครื่องมือการบูรณาการ (Integrating Tool) ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยง ข้อมูลใหม่ กับความรู้ที่มีมาก่อน

3.1.5 เครื่องมือการสร้าง (Generation Tool) กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างบางสิ่งบางอย่าง ขึ้นมา เช่น LOGO ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ง่ายเพื่อพัฒนาการออกแบบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้จัดกระทำ (Manipulation Tool) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับทดสอบความตรง (Validity) หรือสำรวจพลังของการอธิบายเกี่ยวกับความเชื่อ เพื่อที่จะส่งเสริมการปรับโครงสร้างของรูปแบบที่ใช้ทำความเข้าใจ

3.4 เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความพยายามในการคิดริเริ่มหรือ แลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียน ครู และผู้เชี่ยวชาญ

4. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นกระบวนการซึ่งความพยายามในการเรียนรู้จะได้รับการสนับสนุนในขณะที่เข้าสู่ OLEs ฐานความช่วยเหลือสามารถที่จะแยกความแตกต่างโดยกลไกการทำงาน และระบบการทำงานทางด้านกลไก จะเน้นวิธีการหรือหลักการ ซึ่งฐานความช่วยเหลือนำเสนอในขณะที่ระบบการทำงานจะเน้นวัตถุประสงค์ รูปแบบของฐานความช่วยเหลือ มีดังนี้

- ฐานความช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ถูกจัดเตรียมมาให้ผู้เรียน เมื่อปัญหาที่กำลังศึกษาได้ถูกกำหนดขึ้น นั่นก็คือ Externally Impose หรือการนำเข้าสู่บริบท เมื่อปัญหาและขอบข่ายถูกกำหนดขึ้นนั้น อาจเป็นไปได้ที่ต้องใช้หลักการที่ต้องเรียนรู้มาก่อนเป็นสิ่งจำเป็นในขอบข่ายเนื้อหาที่ต้องการศึกษา การเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในหลักการทางวิทยาศาสตร์ ฐานการช่วยเหลือจะแนะแนวผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ควรจะนำมาพิจารณา นั่นคือ สิ่งที่จะต้องจำแนกความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการสร้างโครงสร้างที่จะทำโดยจำแนกไปสู่การจัดหมวดหมู่ของความคิดรวบยอด

- ฐานความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (Metacognitive Scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของแต่ละคน ฐานนี้จะจัดการแนะแนวเกี่ยวกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลืออาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสะท้อนเป้าหมาย หรือเชื่อมโยงไปสู่แหล่งทรัพยากรที่มีเครื่องมือช่วยเมื่อได้ทราบบริบทจัดกระทำกับปัญหา หรือความจำเป็นในการปฏิบัติของปัญหา

- ฐานความช่วยเหลือกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรที่มี และ เครื่องมือ จะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยแนะนำผู้เรียนในขณะเรียนรู้

- ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นวิธีการ ที่เน้นเกี่ยวกับวิธีการที่อาจจะเป็นสิ่งที่พิสูจน์ว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ Strategic Scaffolding จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้แบบเปิด จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการสำหรับระบุและเลือกสารสนเทศที่ต้องการประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้ และเชื่อมความเกี่ยวพันระหว่างความรู้ที่มีมาก่อน

2.2 ชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ (Community of Inquiry)

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนที่ตอบสนองต่อการสร้างวิธีคิด ความรู้และอธิบายได้ว่าเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ นั้นขึ้นมาได้อย่างไร (Learning how to Learned) จากที่ได้นำเสนอมาให้ทราบข้างต้นเกี่ยวกับรูปแบบของการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ในหัวข้อที่ผ่านมานั้น เมื่อนักการศึกษาต้องการยกระบบประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เข้ามาเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้จะสามารถสร้างให้เกิดการแบ่งปันการร่วมมือ และเป็นชุมชนของผู้เรียนในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า ชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานสำคัญมาจากการสร้างความรู้เชิงสังคม ซึ่งถูกนิยามว่าเป็นรูปแบบของการออกแบบการสอนที่เกี่ยวในกระบวนการสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์หรือความคิดรวบยอดในสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญ มุ่งเน้นการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและบริบทสังคม โดยอาศัยกระบวนการของการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีประสิทธิภาพมาสนับสนุนการเรียนรู้ (Swan, Garrison, and Richardson, 2009) สามารถตอบสนองต่อรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะความร่วมมือเรียนรู้เป็นอย่างดี จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจเป็นลำดับแรกว่า ชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้อะไรคือ มีองค์ประกอบที่สำคัญอย่างไร และผลกระทบต่อการพัฒนาผู้เรียนเป็นอย่างไร

2.2.1 กรอบแนวคิดของชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้

ชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ได้มีการกล่าวถึงเป็นครั้งแรกตั้งแต่ปี 2000 โดย Garrison, Anderson and Archer ได้เผยแพร่กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า Community of Inquiry (CoI) Garrison, Anderson and Archer (2010) พื้นฐานที่สำคัญ คือ การพัฒนากรอบแนวคิดนี้มาจากปรัชญาการเรียนรู้ของ John Dewey ซึ่งเชื่อว่าการพัฒนาประสบการณ์ทางการเรียนรู้นั้นจะต้องให้ความสำคัญกับทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ในเชิงสังคม โดยที่ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้นจำเป็นจะต้องอาศัยสังคมและชุมชนที่แวดล้อม ด้วยเพราะจะทำให้รับรู้และเข้าใจถึงสภาพบริบทจริงไม่ใช่ตัวความรู้เพียงอย่างเดียว (Dewey, 1959) การสืบเสาะความรู้นั้นเป็นการปฏิบัติที่สำคัญซึ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนคิดและลงมือกระทำสำหรับในการแก้ปัญหา การคิดที่ผ่านการร่วมมือกันกับบุคคลอื่นนั้นจะช่วยผู้เรียนให้มีความตื่นตัวในการสร้างความรู้และความเข้าใจในสิ่งที่เรียน ซึ่งวิธีการนี้ก็คือ การร่วมมือกันแก้ปัญหาตามแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบออนไลน์ Swan, Garrison and Richardson (2009)

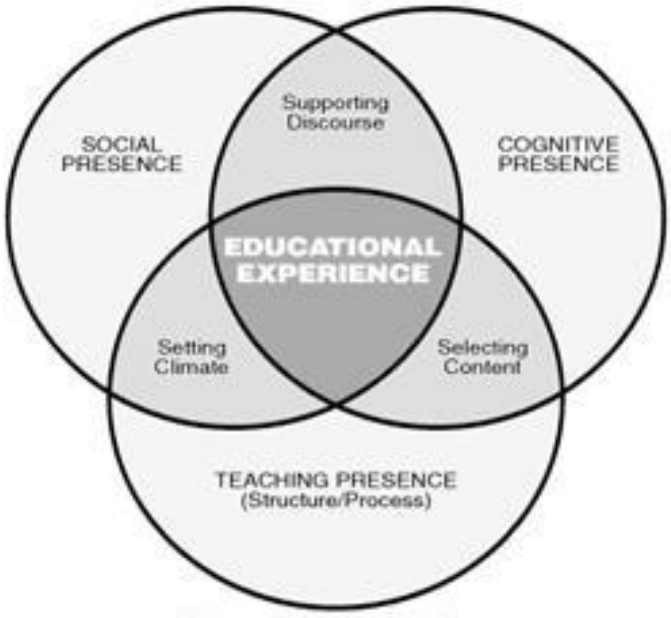
Garrison, Anderson and Archer (2000) ได้อธิบายชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นรูปแบบเชิงกระบวนการของการเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถและคุณลักษณะขั้นสูงของผู้เรียน (การคิดขั้นสูง) และการได้มาซึ่งการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบที่เน้นความรู้ที่ฝังอยู่ในบริบททางสังคมและใช้กระบวนการสืบเสาะเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้เหล่านั้น โดยมีองค์ประกอบที่ต้องอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกันที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ

1. การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) คือ การที่ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) กับหลักสูตรการเรียนออนไลน์ โดยอาศัยบริบททางสังคม การแสดงออกทางอารมณ์ความรู้สึกการติดต่อสื่อสารทั้งแบบปกติและออนไลน์, การสื่อสารส่วนบุคคล การสื่อสารแบบเปิด (ปฏิสัมพันธ์) การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และความร่วมมือในการเรียนรู้ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ทางสังคมร่วมกัน

2. การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Presence) คือ เป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งเกิดสามารถเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างและยืนยันความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการสำรวจค้นคว้า

การแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมไปถึงการบูรณาการความรู้และสารสนเทศ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความคิดนำไปสู่การแก้ปัญหา และแนวทางในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่มี

3. การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) คือ การออกแบบ การอำนวยความสะดวก และการกำหนดกระบวนการทางพุทธิปัญญาและกระบวนการทางสังคม เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีแนวทางในการการออกแบบ การจัดการเรียนการสอน หลักสูตร และกิจกรรมให้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การสนทนาอภิปรายร่วมกันของผู้เรียน โดยสร้างชุมชนร่วมกันในการสืบเสาะเพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการให้แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และสรุปการอภิปรายร่วมกันเพื่อมุ่งเน้นและแก้ไขปัญหา



ภาพที่ 2-4 แสดงกรอบแนวคิดของชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้

(Garrison, Anderson, and Archer, 2000)

2.2.2 ลักษณะเฉพาะของชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้

พื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้เข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของชุมชนแห่งการสื่อเสาะความรู้คือการรู้ถึงปรัชญาการศึกษาที่เป็นพื้นฐานของกรอบแนวคิดนี้ Garrison and Anderson (2003) ได้อธิบายว่าหลักการนี้อยู่บนมุมมองการดำเนินการด้านปรัชญาลัทธิปฏิบัตินิยม ที่ถือเป็นแนวทางที่สำคัญของความคิดในทวีปอเมริกาเหนือโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา มุมมองของการดำเนินการตามแนวทางของความคิดนี้ได้รับการพัฒนาจาก Dewey and Bentley (1949)

แนวคิดที่มีความสำคัญที่สุดซึ่งเป็นสิ่งที่ล้อมรอบหลักการของชุมชนแห่งการแสวงหาความรู้ คือ พื้นฐานที่ว่า "การประสานร่วมกัน" ของกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ในการเผชิญกับปัญหาและครอบคลุมมุมมองของการปรับให้เกิดความร่วมมือ มุ่งที่จะสร้างขอบเขตความรู้และความเข้าใจใหม่ร่วมกัน ครอบคลุมถึงการสื่อสารระหว่างสมาชิก ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่เรียนรู้ไปแล้วหรือเพิ่งเริ่มต้น ต่างก็มีส่วนร่วมและการพึ่งพาซึ่งกันและดัน กระบวนการดังกล่าวตั้งอยู่บนพื้นฐานการกระทำร่วมกันและร่วมมือกันที่เกี่ยวข้องสถานการณ์ของปัญหา การกำหนดสมมติฐานที่การดำเนินการแก้ปัญหามีกระบวนการการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและการศึกษาของผลการค้นหา ชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ถือเป็นสำคัญที่สุดในการที่ชุมชนแห่งการเรียนรู้จะมีความเฉพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับกระบวนการแก้ปัญหาบนพื้นฐานของหลักการทั่วไปตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตามที่ Deweyand Bentley (1949) กล่าวไว้ วิธีการนี้นอกจากส่งเสริมการเรียนรู้ส่วนบุคคลและส่วนรวม แต่ยังให้วิธีคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปลักษณะพื้นฐานที่สำคัญของชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ไว้ดังนี้ "กลุ่มคนที่เป็นสมาชิกมีความสมัครใจซึ่งมีความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกันเข้ามามีส่วนร่วมร่วมกันในการแก้ปัญหา ตามกระบวนการที่อยู่บนพื้นฐานทั่วไป ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และในกระบวนการเรียนรู้การทำงานร่วมกัน กระบวนการเหล่านี้อำนวยความสะดวกในการสร้างความรู้ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม" ลักษณะอีกประการหนึ่งคือการพึ่งพาความสามารถของแต่ละคนในการจัดการตนเอง (Jézégou, 2008) นอกจากนี้ Garrison and Anderson (2003) ได้อธิบายรายละเอียดว่าแนวคิดของการกำกับตนเองนี้ถือเป็นมิติที่สำคัญของรูปแบบชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้อีกประการหนึ่งด้วย

2.2.3 การเรียนรู้โดยชี้นำตนเองและชุมชนแห่งการแสวงหาความรู้

Garrison and Anderson (2003) ระบุว่าการเกิดขึ้นและการพัฒนาของชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ต้องใช้ความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่ม และการมีส่วนร่วมของบุคคลในด้านที่เกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหา แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ไม่ได้ระบุไว้อย่างละเอียดว่าการเปลี่ยนแปลงส่วนบุคคลก็จำเป็นที่จะต้องอ้างถึงในการเรียนรู้โดยชี้นำตนเอง กว่าสามสิบปีที่ผ่านมาในทวีปอเมริกาเหนือแนวคิดของการเรียนรู้โดยชี้นำตนเองได้รับความสนใจและให้ความสำคัญในการศึกษาวิจัยและถ่ายทอดในยุโรปโดยนักวิจัยบางกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าด้านการวางแนวทางสังคมและทางปัญญาชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ 2 ประเด็นในการเรียนรู้โดยชี้นำตนเอง คือ แรงจูงใจและการควบคุมตนเอง

บนพื้นฐานของการวิจัยดังกล่าวเชื่อว่าชุมชนแห่งการแสวงหาความรู้นั้นสามารถพัฒนาได้โดยมีเงื่อนไข 2 อย่าง เงื่อนไขแรกคือการที่ผู้เรียนของแต่ละกลุ่มจะต้องมีแรงจูงใจเพียงพอที่จะมี

ส่วนร่วมและสานต่อในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในความพยายามของการทำงานร่วมกัน ดังนั้น จึงต้องได้รับการกระตุ้นมากพอที่จะดำเนินการในกิจกรรม ที่จะทำให้เกิดการยอมรับด้านวิธีการทำงานระหว่างสมาชิกในกลุ่มหรือการที่คำนึงถึงลักษณะของแต่ละคน เงื่อนไขที่สองจะเชื่อมโยงกับประสิทธิภาพของกลยุทธ์ที่ใช้ในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้สามารถควบคุมตัวเองต่อการแสดงออกทางสังคมและด้านอารมณ์ โดยความรู้ความเข้าใจของการมีปฏิสัมพันธ์เหล่านี้ขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกัน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า เงื่อนไขที่สำคัญคือ คุณลักษณะและเทคโนโลยีการเรียนออนไลน์ที่มีแนวโน้มจะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้โดยชี้นำตนเอง อาจารย์ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการดำเนินการส่วนนี้ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นผู้เรียนแต่ละคนและยังช่วยให้ผู้เรียนควบคุมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และพฤติกรรมในการทำงานร่วมกันกับตรรกะที่เหมาะสม เพื่อสร้างชุมชนแห่งการแสวงหาความรู้ เงื่อนไขที่สามนี้เป็นสิ่งจำเป็นแม้จะไม่มีข้อสนับสนุนที่เพียงพอแท้จริงแล้วในขณะที่โครงการต่าง ๆ มุ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เงื่อนไขเหล่านี้จะถูกจำกัดโดยธรรมชาติของการเรียนรู้โดยชี้นำตนเอง ความคิดเห็นเหล่านี้ทำให้เกิดมุมมองที่เอื้อต่อแนวความคิดตามคำอธิบายของรูปแบบ Garrison and Anderson model (2003)

2.2.4 ชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้และผลกระทบจากการศึกษา

ตามที่กล่าวถึง Garrison and Anderson (2003) กำหนดรูปแบบของพวกเขาในมุมมองของการดำเนินการตามรูปแบบ Dewey ที่อธิบายถึง "ความร่วมมือในการสร้างความรู้ (Constructivist Collaborative)" ในมุมมองที่ชุมชนแห่งการแสวงหาความรู้สร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่มคนของสมาชิก แสดงให้เห็นจากข้อเท็จจริงที่ว่าการสร้างความรู้ที่เกิดขึ้นนี้ในการเจรจาต่อรองในข้อตกลงระหว่างทั้งสองฝ่ายเพื่อแก้ปัญหา และสิ่งที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการทำงานร่วมกันที่จำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ในบางแง่มุมไม่ได้พัฒนาลักษณะทางสังคมตามพื้นฐานของกลุ่มการสร้างความรู้ทางสังคม (Socio-Constructivism) ซึ่งรวมอยู่ในรูปแบบของทั้ง Garrison and Anderson และ Dewey ดังนั้นชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ จึงสามารถสร้างความรู้ได้ทั้งแบบส่วนบุคคลและระดับกลุ่ม จากการศึกษาสามารถอธิบายตำแหน่งที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบบางส่วนของชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้ 2 ประการคือ

ประการแรกคือความจริงที่ว่า การเรียนรู้ลักษณะนี้มีความโดดเด่นของการทำงานร่วมกันกับบุคคลอื่น ๆ การร่วมมือกันเกิดขึ้นจากการแลกเปลี่ยนผลงานร่วมกัน การเผชิญหน้า และการเจรจาต่อรองที่กระตุ้นให้เกิดการวิเคราะห์ ในบางประเด็นหรือแนวคิดของบุคคลอื่นกระตุ้นการเรียนรู้ใหม่ผ่านการดำเนินกิจกรรมใหม่ และนำทางให้ผู้เรียนใช้ความรู้ของตนเองที่มีอยู่เพื่อทำความเข้าใจ

คนรอบข้าง ดังนั้นจึงต้องใช้ความพยายามเพื่อชี้แจงโครงสร้างและการจัดการความคิดในแต่ละบุคคล สิ่งเหล่านี้คือการกระตุ้นตนเอง ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นเป้าหมายและการสร้างความรู้ของตัวเอง การดำเนินการเหล่านี้ยังเชิญชวนให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ส่วนที่สำคัญของความรู้ที่ได้มาโดยอาศัยประสบการณ์จากการทำงานร่วมกัน และมองย้อนกลับไปในกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ในการประเมิน ตามหลัก Socio Constructivism การทำงานร่วมกันเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมในระดับบุคคลและสร้างความก้าวหน้าของความรู้ให้มากยิ่งขึ้น ในขณะเดียวกันก็เล็งเห็นถึงความสามารถในเชิงทฤษฎีอภิปัญญาหรือการรู้คิด (Meta Cognitive)

ประการที่สองของ Socio Constructivism คือการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเรียนรู้ในกลุ่ม สร้างประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการแก้ปัญหาโดยเกิดขึ้นควบคู่ไปกับการจัดระเบียบงานและการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดวิธีการทำงาน เพื่อนำมาใช้ตามหลักการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการกำหนดกลยุทธ์เพื่อทดสอบผลที่เกิดจากกระบวนการทางความคิดและเพื่อประเมินผล กระบวนการดังกล่าวเป็นหลักหนึ่งในการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเกิดจากการดำเนินการและการควบคุมกระบวนการ ที่จะต้องมีการดำเนินการและการสร้างการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงถึงประสบการณ์ที่มีเพื่อดึงส่วนที่เป็นองค์ประกอบบางอย่างที่พึงพอใจต่อส่วนรวม แต่ยังคงมีความต้องการและข้อจำกัด

จากที่กล่าวมาข้างต้นการวิจัยในครั้งนี้ได้อาศัยกรอบแนวคิดของชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ (Garrison, Anderson, and Archer, 2000; 2010) โดยพิจารณาถึงผลกระทบที่สำคัญคือการทำงานร่วมกันกับบุคคลอื่น ๆ จะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เห็นมุมมองที่หลากหลาย การพัฒนากระบวนการทางปัญญาที่หลากหลาย เช่น การร่วมมือกันแก้ปัญหา การวิเคราะห์ร่วมกัน การเจรจาทางความคิด และการเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเองกับบุคคลอื่น ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความร่วมมือในการเรียนรู้ผ่านการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

2.3 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning)

2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มุ่งเน้นกิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับการสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบจากเอกสารและแหล่งความรู้อื่น ๆ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ การทดสอบตรวจสอบหลักฐานเพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว การใช้เครื่องมือในการรวบรวม การวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอผลงาน การอธิบาย

และการคาดคะเน และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับผลงานที่ได้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะนี้กระตุ้นผู้เรียนให้ตื่นเต้นสงสัยใคร่รู้ให้ ผู้เรียนตั้งใจรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน ผู้สอนเตรียมข้อมูลเอกสารความรู้ต่าง ๆ ที่มีคนศึกษาค้นคว้ามาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ หรือเพื่อให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนลึกซึ้งขึ้นให้ผู้เรียนอธิบายให้ชัดเจน ไม่เน้นความจำเนื้อหา และใช้กระบวนการกลุ่มในการแสวงหาคำตอบ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 สาระสำคัญในหมวดแนวทางการจัดการศึกษาคือ ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้ตามแนวดังกล่าวจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งการเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดสร้างองค์ความรู้ (กรมวิชาการ, 2546) ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะความรู้ (Inquiry Process) การศึกษาวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่ามีการนิยามความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะไว้หลายลักษณะด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Budnitz (2003) การสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวคิดที่มีความซับซ้อนและมีความหมายแตกต่างกันไปตามบริบทที่ใช้และผู้ที่ให้คำจำกัดความ โดยศูนย์กลางของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นั้นมีต้นกำเนิดจากนักวิทยาศาสตร์ ครู และ นักเรียน

Colburn (2000) ได้อธิบายความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะไว้ว่า เป็นการสร้างชั้นเรียนที่ทำให้ผู้เรียนสนใจอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างแท้จริง โดยใช้กระบวนการของการสืบเสาะ

Wu and Hsieh (2006) การสบเสาะหาความรู้ เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย

ลัดดาวัลย์ (2550) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะ หมายถึง การค้นหาข้อเท็จจริง และองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเรียนจากการสังเกตปรากฏการณ์ เรียบเรียงข้อมูลจากการสังเกต จากนั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และวางแผนทำการทดลองเพื่อพิสูจน์คำตอบ โดยคำตอบควรจะมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ แล้ววิเคราะห์หาคำตอบที่เป็นไปได้มากที่สุด รวบรวมข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์ แล้วสรุป พร้อมออกแบบและสร้างรูปแบบการนาเสนอ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ

สสวท. (2550) การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎี การสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้ว ไม่มากก็น้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้ เรียนรู้เอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Leaning) ที่แท้จริงของผู้เรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือผู้เรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถเรียกกลับมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

2.3.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

Esler and Esler (1985) ได้เสนอแนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้เหตุผล (The Rational Approach) เป็นแนวคิดของการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้ชี้นำนักเรียนไปสู่การลงความเห็นโดยให้นักเรียนใช้เหตุผล ซึ่งวิธีการที่ครูใช้เป็นส่วนใหญ่ในการเรียนการสอน คือ การใช้คำถามและการเสริมแรงจนบรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอนเพื่อให้แนวคิดนี้บรรลุสำเร็จผล ครูจะต้องสามารถใช้คำถามได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

2. แนวคิดเกี่ยวกับการค้นพบ (The Discovery Approach) เป็นแนวคิดของการเรียนการสอนที่ครูควรพยายามให้นักเรียนแต่ละคนได้ค้นพบความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่ได้สังเกต ซึ่งนักเรียนไม่ต้องวางแผนการสืบเสาะด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้วางแผนไว้ให้ นอกจากนี้ยังเชื่อว่าโอกาสที่นักเรียนจะเกิดการค้นพบได้สูงสุด เมื่อนักเรียนแต่ละคนได้ลงมือใช้เครื่องมือหรือจัดกระทำกับข้อมูล

3. แนวคิดเกี่ยวกับการทดลอง (The Experimental Approach) เป็นแนวคิดที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน แต่ก่อนที่นักเรียนจะทำการทดลองนั้น นักเรียนจะต้องผ่านขั้นตอนของการวางแผนด้วยตนเองก่อน

Orlich et al. (2001) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกระบวนการสืบเสาะไว้ 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการสืบเสาะที่ครูกาหนดแนวทางการสืบเสาะ (Guided Inquiry) ครูต้องวางแผนและเตรียมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สืบเสาะ ให้นักเรียนกระทำการสังเกต จัดกระทำและใช้อ้างอิงเป็นคำตอบ ครูมีบทบาทในการทำให้นักเรียนดำเนินการสืบเสาะ ตามแนวทางโดยครูใช้คำถามนา จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ตามแนวทางนั้น ๆ และครูควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นมีส่วนร่วมในการดำเนินการสืบเสาะและสรุปเป็นหลักการ

2. กระบวนการสืบเสาะที่ครูไม่ได้กำหนดแนวทางการสืบเสาะ (Less Guided Inquiry) ครูมีบทบาทน้อยกว่ารูปแบบแรก เมื่อครูเสนอปัญหาแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนหาแนวทางและดำเนินการสืบเสาะวิธีต่าง ๆ เอง แต่ครูต้องคอยตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงหรืออ้างเหตุผลของนักเรียน ถ้านักเรียนอ้างเหตุผลผิด ครูต้องชี้ให้นักเรียนเห็นจุดที่นักเรียนผิดหลักเหตุผล ถ้านักเรียนได้อ้างเหตุผล ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนอ้างเพื่อยืนยันและครูควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นได้แลกเปลี่ยนข้อสรุปกัน โดยให้แสดงการอ้างอิงให้เพื่อน ๆ รับรู้ด้วย

Romey (1968) ได้จำแนกระดับการสืบเสาะ โดยใช้ปริมาณของการอภิปรายชี้แนะจากครูผู้สอนเป็นเกณฑ์ คือ

1. ถ้าครูผู้สอนให้คำชี้แนะ หรือบอกมากกว่าการสอน เป็นการสืบเสาะน้อย

2. ถ้าครูให้นักเรียนศึกษา สังเกต ทดลอง สรุปเองมากกว่าการเรียนการสอนก็จะเป็นการสืบเสาะมากขึ้น

2.3.3 รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry Cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้ (BSCS, 2006)

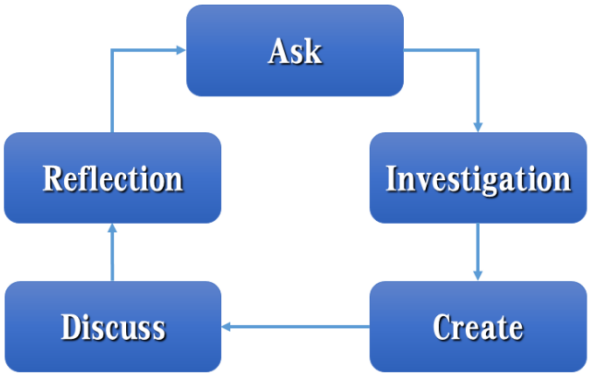
1. การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่ากำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2. การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและ พัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้ เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิด รวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบ ยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3. การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความ สามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับ ทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่ เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบาย รายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิด รวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4. การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5. การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความ เข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความ สามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย



ภาพที่ 2-4 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (BSCS, 2006)

จากภาพที่ 2-4 สามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้

1. ขั้นถาม (Ask) เป็นขั้นที่กระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบและเน้นปัญหาตามสภาพจริง

2. ขั้นสำรวจตรวจสอบ (Investigation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสืบสวน เสาะหา ค้นหา สารสนเทศ

3. ขั้นการสร้าง (Create) เป็นขั้นตอนผู้เรียนลงมือสร้างสิ่งที่จะนำเสนอความรู้ที่ตนเองค้นพบอย่างเป็นรูปธรรม การทำ (Presentation) ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนบันทึก PPT ฯลฯ

4. ขั้นอภิปราย (Discuss) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้เจรจาต่อรองทางสังคม เพื่อการสังเคราะห์สารสนเทศร่วมกันระหว่างเพื่อนร่วมชั้น/ผู้สอน/ผู้เชี่ยวชาญ

5. ขั้นสะท้อนผล (Reflection) เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนแนวคิด มุมมอง ตลอดจนการปรับความเข้าใจที่คาดเคลื่อน

Suchman (1962 อ้างถึงใน Joyce and Weil, 2001) ได้เสนอรูปแบบการฝึกการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry Training Model) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเผชิญหน้ากับปัญหา (Confrontation with the Problem) โดยเป็นผู้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาก่อให้เกิดความสงสัย ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่จำเป็นจะต้องใช้ความรู้เดิมมากนัก เนื่องจากต้องการให้นักเรียนมีประสบการณ์กับความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูล หลักฐานเพื่อพิสูจน์ความจริง (Data Gathering-Verification) เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่ได้พบเห็น

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูลเพื่อการทดลอง (Data Gathering-Experimentation)เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ปัญหา การตั้งสมมติฐาน(และทดสอบ) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 การจัดกระทำข้อมูลและสร้างคำอธิบาย (Organizing, Formulating an Explanation) เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลเพื่อสร้างคำอธิบาย

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะ (Analysis of the Inquiry Process) เป็นขั้นตอนที่ครูให้นักเรียนวิเคราะห์รูปแบบการสืบเสาะและพัฒนากระบวนการสืบเสาะ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3.4 ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

Suchman (1962 cited in Joyce et al., 2009) เสนอรูปแบบการฝึกการสืบเสาะ (Inquiry Training Model) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเผชิญปัญหา (Confrontation with the Problem) ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ก่อให้เกิดความสงสัย ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่จำเป็นจะต้องใช้ความรู้เดิมมากนัก เนื่องจากต้องการเพียงเพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์กับความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้นต่อไปเท่านั้น

2. ขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อการพิสูจน์ความจริง (Data Gathering-Verification) ครูให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ได้พบเห็นหรือมีประสบการณ์

3. ขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อการทดลอง (Data Gathering-Experimentation) ครูให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดในรูปแบบที่ต่างออกไป โดยอาจจะใช้การสำรวจตรวจสอบหรือการทำการทดสอบ

4. ขั้นจัดกระทำข้อมูลและสร้างคำอธิบาย (Organizing, Formulating an Explanation) ครูให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูล เพื่อสร้างคำอธิบายให้กับสถานการณ์ปัญหานั้น

5. ขั้นวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะ (Analysis of the Inquiry Process) ครูให้นักเรียนวิเคราะห์รูปแบบการสืบเสาะ เช่น คำถามอย่างไรที่มีประสิทธิภาพ แนวทางการใช้คำถามอย่างไรที่จะให้ผลที่ดีกว่า ชนิดของข้อมูลที่จำเป็น แต่ไม่ได้จากการทำกิจกรรมหรือการทดลอง เป็นต้น เพื่อพัฒนากระบวนการสืบเสาะให้มีประสิทธิภาพต่อไป

Jacobsen et al. (1985) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นชี้บ่งปัญหา (Identify Problem) ครูพิจารณาเนื้อหาสาระแล้วระบุปัญหาที่ให้นักเรียนสืบเสาะ

2. ขั้นสร้างสมมติฐาน (Form Hypothesis) ครูอาจเป็นผู้ตั้งสมมติฐาน หรือใช้คำถามถามนำเพื่อให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gather Data) ครูให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากสื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หรือทำการทดลองซึ่งทำได้ทั้งในและนอกชั้นเรียนหรืออาจทำการทดลองที่บ้านเพื่อรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างข้อสรุป (Analyze Data and Form Conclusion) ครูให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อทำการตรวจสอบสมมติฐาน แล้วสร้างข้อสรุปซึ่งเป็นแนวคิดหรือสาระหลักของบทเรียน

Lawson (1995) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสัมผัสกับปัญหา หรือ คำถาม (Sensing the Problem or Question)
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the Problem)
3. ขั้นรวบรวมหลักฐาน (Collecting Evidence)
4. การตีความหมายของหลักฐาน (Interpreting the Evidence)
5. การประยุกต์และลงข้อสรุป (Drawing and Applying Conclusion)

Mark and Helen (2000 cited in NRC, 1996 and AAAS, 1993) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยหรือการระบุปัญหาการตั้งคำถามที่สำคัญ มีความหมายและสามารถสืบเสาะหาความรู้ได้จะต้องเกิดจากความคิดระดับสูงของนักเรียนที่มาจากการลงความเห็นหรือตั้งสมมติฐานขณะที่สังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติทำนายคำตอบจากการลงความเห็นปรับปรุงพัฒนาคำถาม และตั้งสมมติฐานที่สามารถพิสูจน์ได้คำถามที่มีความหมายต่อนักเรียนขึ้นอยู่

กับความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นและประสบการณ์ของนักเรียน คำถามที่จะนำไปสู่การสืบเสาะหาความรู้ควรเป็นคำถามที่ให้ค้นหาคำตอบที่เชื่อมโยงสิ่งที่เป็นเหตุกับสิ่งที่เป็นผลซึ่งเป็นไปตามหลักการหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

2. การสืบเสาะเพื่อตอบคำถามการตอบคำถามหรือการพิสูจน์สมมติฐาน นักเรียนต้องมีการทดลองความคิดใหม่ ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและอธิบายสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเอง การออกแบบการทดลองทำให้นักเรียนเข้าใจว่าควรจะรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง อย่างไร จึงจะสามารถตอบคำถามที่สงสัยได้ การตอบคำถามจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงซึ่งเมื่อแปลความหมายข้อมูลแล้วจะเป็นหลักฐานที่สำคัญที่จะทดสอบสมมติฐานของคำถามนั้นได้ ถ้าข้อมูลที่ได้ไม่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้ หรือต้องเปลี่ยนคำถามใหม่ นักเรียนจะต้องปรับปรุงคำถามใหม่ให้ชัดเจนหรือออกแบบการทดลองใหม่ให้ตรงกับคำถาม นั่นแสดงว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่เป็นระบบและยืดหยุ่นได้

3. การวิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ค้นพบอย่างสมเหตุสมผลการวิเคราะห์และอธิบายความรู้ คือ การพยายามวิเคราะห์และอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ และยอมรับในสิ่งที่ค้นพบจากการพิสูจน์สมมติฐาน การวิเคราะห์และอธิบายในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ที่ยืนยันความถูกต้องของข้อสรุปในสิ่งที่ค้นพบซึ่งเป็นแนวทางในการทดสอบสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลโดยนักเรียนจะต้องใช้ทักษะในการประเมินค่าของหลักฐาน ข้อมูล การวิเคราะห์ผลการสืบเสาะหาความรู้

เครื่องมือสำคัญของการวิเคราะห์และอธิบายเพื่อสนับสนุนสิ่งที่ค้นพบและการแปลผลข้อมูลนั้นคือ การสร้างกราฟ และแผนภาพของข้อมูล ซึ่งจะช่วยสื่อให้เข้าใจถึงแนวโน้มและรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจน นอกจากนี้รายงานการทดลองเป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งของการวิเคราะห์และอธิบายข้อมูลที่จะทำให้นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้สามารถตั้งคำถามและคิดวิธีที่จะหาคำตอบด้วยตนเอง

2.3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนแบบสืบเสาะ

การเรียนแบบสืบเสาะเป็นการเรียนรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นกระบวนการที่ทำให้มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ สูง ทั้งตัวผู้เรียน ผู้สอน เครื่องมือในการเรียนเนื้อหาบทเรียนและสิ่งแวดล้อมรอบตัว (Orlich and Others, 2004) ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนโดยการตั้งคำถาม ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนตลอดเวลา เกิดการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน รวมไปถึงการทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ในชีวิตประจำวันต่อไป (พิมพ์พันธ์ 2544; สุคนธ์ 2545) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า

กิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะ ช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้ทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนดีขึ้นด้วย (ภัชญา 2538; กมลทิพย์ 2545) ทั้งนี้ประโยชน์ของการเรียนแบบสืบเสาะ ได้แก่

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา โดยเป็นผู้คิดและตอบคำถามหรือฝึกตั้งคำถามในกระบวนการเรียนรู้

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก เป็นผู้นำในการแก้ปัญหา

3. ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย เนื่องจากผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งคำถามและถือว่าคำถามของผู้เรียนมีคุณค่า

4. ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

แต่นอกจากการเรียนแบบสืบเสาะจะมีข้อดีแล้ว ก็ยังมีข้อจำกัดในบางประการ ดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้ พิมพ์พันธ์ (2544); สุคนธ์ (2545)

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้เนื้อเรื่องไม่ครบตามที่กำหนดไว้

2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างไม่ชวนสงสัย ไม่ชวนติดตาม หรือผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถามจะทำการสอน จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน และไม่เกิดประสิทธิภาพตามจุดประสงค์

3. ถ้านักเรียนไม่รู้จักหลักการทำงานกลุ่มที่ถูกต้อง อาจทำให้นักเรียนบางคนหลีกเลี่ยงงานซึ่งไม่เกิดการเรียนรู้

4. ครูต้องใช้เวลาวางแผนมาก และต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะใช้ดำเนินการสืบสวนสอบสวนให้ครบถ้วน ถ้าครูมีภาระมากอาจเกิดปัญหาด้วยอารมณ์ ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน

5. ข้อจำกัดเรื่องเนื้อหาและสติปัญญา อาจทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะได้

ข้อจำกัดส่วนใหญ่เกิดเนื่องมาจากลักษณะวิธีการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนแบบสืบเสาะที่เน้นทักษะกระบวนการ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งหากผู้สอนไม่สามารถจัดเตรียมการสอนที่เหมาะสม หรือผู้เรียนไม่มีความเข้าใจในการเรียนที่ถูกต้อง จะทำให้การสอนไม่เกิดประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ได้ จากการทบทวนเอกสารเกี่ยวกับการสืบเสาะความรู้มีประเด็นสำคัญที่จะนำไปพิจารณาในการสังเคราะห์รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ คือ การกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ภารกิจการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาในการเรียนและการ

จัดเตรียมเครื่องมือในการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถลดข้อจำกัดด้านเวลา และสามารถสืบเสาะความรู้ได้จากแหล่งทรัพยากรบนอินเทอร์เน็ต การสนับสนุนจากผู้สอนในการให้ข้อเสนอแนะในการเรียนเมื่อผู้เรียนเผชิญกับความยุ่งยากในการเรียน เช่น การชี้แนะแนวทาง การเสนอวิธีการหาคำตอบที่เป็นต้นแบบ เป็นต้น

2.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

2.4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเรียนในระดับอุดมศึกษา เพราะจะต้องใช้ในการจัดการและประเมิน เพื่อตัดสินใจในเชิงเหตุผลกับสถานการณ์ที่เผชิญอย่างซับซ้อนได้ ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ที่มีความสำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 พึงมี คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายแตกต่างกันดังรายละเอียดต่อไปนี้

Ennis (1985) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล ที่มุ่งมั่นเพื่อตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้ตัดสินสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง

Cottrell (2005) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกิจกรรมทางสติปัญญาที่เชื่อมโยงกับการใช้กระบวนการทางจิต ได้แก่ ความสนใจ การแยกประเภท การเลือกและการตัดสินในการกระทำ

Moore and Parker (1986) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบในการตัดสินใจอย่างฉลาดในการเชื่อถือและปฏิบัติ ซึ่งจะต้องมาจากการที่ได้มีการประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างสุขุมรอบคอบ ใช้ความสามารถในการเชื่อมโยงประเด็นปัญหาพิจารณาตัดสินในการกระทำต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม

Rosalinda Alfaro-LeFevre (1999) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ลักษณะความรอบรู้ในการเรียน คิดมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ การประเมินความคิด การคิดย้อนกลับ ที่ทำให้กระบวนการคิดมีความชัดเจน แม่นยำและโต้แย้งได้ เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย โดยใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาและทำการตัดสิน

Scriven and Paul (2001) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการที่เป็นหลักการทางสติปัญญาของการจัดมโนมติ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และ/หรือการประเมินข้อมูลสารสนเทศที่รวบรวมได้จากการสังเกต ประสบการณ์การสะท้อนการให้เหตุผล หรือการสื่อสาร เพื่อที่จะนำไปสู่ความเชื่อและการกระทำ

Watson and Glaser (1964) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ลักษณะของกระบวน การคิดที่ประกอบด้วย เจตคติ ความรู้ และทักษะ โดยเน้นที่เจตคติในการแสวงหาความรู้ การยอมรับการแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนข้ออ้าง ใช้ความอนุมาน การสรุปความ การประเมิน และตัดสินความถูกต้องของข้อความอย่างเหมาะสม โดยเน้นองค์ประกอบ 5 ประการ คือ 1) การสรุปอ้างอิง (Inference) 2) การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) 3) การอนุมาน (Deduction) 4) การแปลความ (Interpretation) และ 5) การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments)

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความตั้งใจที่จะพิจารณาตัดสินเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการไม่เห็นคล้อยตามข้ออ้างที่นำเสนอแต่ตั้งคำถามท้าทาย หรือโต้แย้งข้ออ้างนั้น เพื่อเปิดแนวทางความคิดออกสู่ทางต่าง ๆ ที่แตกต่างกันอันจะนำไปสู่การแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผล

ประพันธ์ (2556) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดระดับสูงที่ใช้ความสามารถหลากหลายในการคิดเพื่อพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเพื่อการตัดสินใจ

ศิรเมศร์ (2556) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดขั้นสูงมีความซับซ้อน หากแต่มีขั้นตอนที่สามารถนำไปสู่คำตอบที่น่าเชื่อถือได้ โดยเริ่มจากประเด็นที่เป็นปัญหาหรือข้อสงสัย และอาศัยข้อมูล ความรู้ ความคิด ประสบการณ์ของบุคคล ประกอบการคิดพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลหรือบริบทนั้น โดยนำข้อมูลที่ถูกต้องมาประกอบการให้เหตุผลอย่างรอบคอบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ เชื่อมโยง เพื่อตัดสินใจลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล เพื่อที่จะเชื่อหรือไม่เชื่อ ทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างเหมาะสม

อุษณีย์ (2555) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการไตร่ตรองเกี่ยวกับข้อมูล เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ปรากฏเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลว่าสิ่งใดถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง สิ่งใดดีหรือไม่ดี สิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำหรือไม่ควรทำ

จากนิยามข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์พิจารณาไตร่ตรองอย่างมีหลักการและเหตุผล เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ซึ่งมีความสำคัญต่อการตัดสินใจในการดำรงชีวิตให้ปลอดภัยในปัจจุบัน ที่มีสารสนเทศต่าง ๆ อย่างหลากหลาย จึงจำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อตัดสินใจและแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย

โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษากระบวนการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เนื่องจากเป็นวัยที่พัฒนาการของความสามารถทางสมองตามทฤษฎี

พัฒนาการของเพียเจต์ อยู่ในขั้นที่สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้อย่างดี มีการคิดอย่างสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาได้หลาย ๆทาง สามารถคิดสร้างทฤษฎีและทดสอบแบบวิทยาศาสตร์ได้ การคิดไม่ยึดติดอยู่กับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเท่านั้น เป็นการคิดที่อยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐานหรือสถานการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง จึงเป็นวัยที่สมควรอย่างยิ่งที่จะได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะผู้เรียนในระดับนี้สามารถคิดเชิงนามธรรมได้ Kurfiss (1988)

2.4.2 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังต่อไปนี้

Dessel and Mayhew (1957) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยกระบวนการย่อยดังต่อไปนี้

1. การนิยามปัญหาและตระหนักถึงปัญหาที่มีอยู่ โดยการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา และการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

2. การพิจารณาความเพียงพอของข้อมูลและมีการจัดระบบของข้อมูล

3. ระบุข้อสันนิษฐานในการอ้างเหตุผล และกำหนดเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด

4. การสรุปอย่างสมเหตุสมผล เพื่อพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล

5. ประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้

Decaroli (1973) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 7 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. การนิยามปัญหา

2. การแสวงหาสมมติฐาน

3. การประมวลผลและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

4. การจัดระบบข้อมูล

5. การตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงหลักฐาน

6. การใช้เหตุผลและหาความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์

7. การประเมินผลการประยุกต์ และการนำไปปฏิบัติ

Kneedler (1985) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังต่อไปนี้

1. การนิยามและการทำความกระจ่างแก่ปัญหา
2. การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างของปัญหา
3. การตัดสินระหว่างของข้อมูลที่ชัดเจนและข้อมูลที่คลุมเครือ
4. การตั้งคำถามที่จะนำไปสู่ความเข้าใจที่ชัดเจนและลึกซึ้ง
5. การพิจารณาและตัดสินข้อมูล
6. การระบุสมมติฐาน
7. การตัดสินใจในการแก้ปัญหา
8. การสรุป

Quellmalz (1985) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยดังต่อไปนี้

1. การระบุหรือการนิยามคำถาม
2. การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต
3. การสรุปอ้างอิงโดยการอุปนัยและนิรนัย โดยคำนึงถึงความพอเพียงของข้อสรุป

กระบวนการคิดอย่างมีวิจาญาณของ Ennis (1985) สามารถสรุปได้ กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 2 ประกอบหลัก ได้แก่ ลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. ลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย

1.1 ใจกว้าง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีข้อมูลเพียงพอที่จะประกอบการตัดสินใจ

1.2 เข้าใจผู้อื่น ไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น

1.3 ถ้ามีข้อมูลที่มีเหตุผลมากกว่า ก็สามารถเปลี่ยนความคิดเห็นของตนได้

1.4 ใฝ่ค้นคว้า หาความรู้

1.5 มีเหตุผล

2. ทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 12 ทักษะ ดังนี้

2.1 สามารถกำหนดหรือระบุประเด็นปัญหา คำถาม เช่น ระบุปัญหาและเกณฑ์ที่สำคัญในการตัดสินคำตอบได้

2.2 สามารถคิดวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง เช่น ระบุเหตุผลที่น่าเชื่อ ความเหมือนและความแตกต่าง

2.3 สามารถถามด้วยคำถามที่ท้าทาย และตอบคำถามได้ชัดเจน

2.4 สามารถพิจารณาความเชื่อถือของแหล่งข้อมูล เช่น ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

2.5 สามารถสังเกตและตัดสินผลที่สังเกตได้

2.6 สามารถนิรนัยและตัดสินผลการนิรนัย เช่น นำหลักการที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้

2.7 สามารถอุปนัยและตัดสินการอุปนัย เช่น สรุปอ้างอิงได้โดยตัดสินจากข้อมูลที่ถูกต้องและเพียงพอ

2.8 สามารถตัดสินคุณค่าได้ เช่น พิจารณาทางเลือกระหว่างดีกับไม่ดีได้

2.9 สามารถบอกความหมายและตัดสินความหมายของคำได้ เช่น การนิยาม การจัดกลุ่ม

2.10 สามารถระบุข้อสันนิษฐานได้

2.11 สามารถตัดสินนำไปใช้ปฏิบัติได้ เช่น ทบทวนการเลือกอย่างมีเหตุผล

2.12 ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

Jones (1995) และ Cited in National Postsecondary Education Cooperative Student Outcomes Pilot-Cognitive Working Group [NPEC] (1998) กล่าวว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 7 ประการดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการตีความ
2. กระบวนการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา
3. การประเมินปัญหา
4. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง
5. ความสามารถในการนำเสนอประเด็น
6. การสะท้อนสิ่งที่คิด
7. การรับรู้ถึงความเหมาะสม

กระบวนการคิดอย่างมีวิจาญาณตามแนวคิดของ ทิศนา (2544) สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นตอนวิธีวิธีคิด ประกอบด้วย

1.1 ตั้งเป้าหมายในการคิด

1.2 ระบุประเด็นปัญหาในการคิด

1.3 ประมวลข้อมูลทั้งที่เป็นจริงและเท็จ ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องในทุกมิติ

1.4 วิเคราะห์ จำแนก แยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ และเลือกข้อมูลที่จะนำไปใช้

1.5 ประเมินข้อมูลที่จะใช้ในแง่ความถูกต้อง ความเพียงพอและความน่าเชื่อถือ

1.6 ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาถึงผลที่จะตามมา และคุณค่า หรือความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น

1.7 ชั่งน้ำหนัก ผลได้ คุณและโทษ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว

1.8 ไตร่ตรอง ทบทวนอย่างรอบคอบ

1.9 ประเมินทางเลือกและลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด

2. คุณสมบัติของผู้ที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1 สามารถกำหนดเป้าหมายในการคิดได้อย่างถูกทาง

2.2 สามารถระบุประเด็นในการคิดอย่างชัดเจน

2.3 สามารถประมวลผลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องในทุกมิติ

2.4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลที่จะใช้ในการคิดได้

2.5 สามารถประเมินข้อมูลได้

2.6 สามารถใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูล เสนอคำตอบ และทางเลือกที่สมเหตุผล

2.7 สามารถเลือกทางเลือก ลงความเห็นในประเด็นที่คิดไว้ได้

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นทำให้เห็นถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การนิยามปัญหาหรือการทำให้ปัญหานั้นมีความกระจ่างชัด ซึ่งอาจจะทำได้โดยการวิเคราะห์ การตีความจากปัญหาที่เผชิญ จากนั้นผู้เรียนจะประเมินข้อมูลและข้อเท็จจริงจากการศึกษาเพิ่มเติม แล้วสรุปผลโดยการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล การไตร่ตรองข้อสรุปอย่างละเอียดถี่ถ้วน

2.4.3 การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Beyer (1985) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกลวิธี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. แนะนำทักษะที่จะฝึก

2. ให้ผู้เรียนทบทวนกระบวนการด้านทักษะ กฎ และความรู้ที่เกี่ยวข้อง

3. ให้ผู้เรียนใช้ทักษะเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

4. ให้ผู้เรียนฝึกทบทวนสิ่งที่คิดหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในสมองขณะทำกิจกรรม รวมทั้งเหตุผลที่ทำ

ขั้นตอนที่ 2 ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนย่อย ดังนี้

1. ระบุทักษะที่ผู้เรียนคาดหวัง

2. บรรยายกระบวนการและกฎที่วางแผนจะใช้ขณะที่ใช้ทักษะ

3. ทำนายผลการใช้ทักษะของตนเอง

4. ตรวจสอบกระบวนการที่เขาใช้ขณะปฏิบัติกิจกรรม

5. ประเมินผลการใช้ทักษะและวิธีการใช้ทักษะ

เพ็ญพิศุทธิ์ (2537) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเสนองานหรือสถานการณ์ปัญหา
2. ขั้นฝึกความสามารถในการคิด เน้นการคิดทั้งเป็นรายบุคคลและคิดเป็นกลุ่ม
3. ขั้นประเมินการคิด

อรพรรณ (2543) รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการที่มีลักษณะของการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สงสัย ใช้ความคิด พินิจพิจารณาสถานการณ์ในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะเมื่อเป็นการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะต้องเพิ่มการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ตรวจสอบตัดสินข้อมูล สถานการณ์และประเมิน ตลอดจนตัดสินกระทำการต่อไปอย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้น ขั้นตอนในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา
2. ขั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์สถานการณ์
3. สนับสนุนให้ผู้เรียนตรวจสอบ ค้นหา เหตุผล เชื่อมโยงเหตุการณ์
4. ตีความ สรุปความ ประเมินสภาพการณ์
5. ตัดสินใจทางเลือก
6. ปฏิบัติพิสูจน์ทางเลือก
7. ขั้นประเมินผล

จากพื้นฐานดังกล่าวจะนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือการออกแบบภารกิจการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้

2.4.4 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4.4.1 แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของ Watson and Glaser (Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal) Watson and Glaser ได้สร้างและพัฒนาแบบสอบเพื่อวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1937 จนถึงปี 1964 จนได้รับการยอมรับแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นปรนัย มีความครอบคลุมและได้รับการยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิและนักจิตวิทยาตลอดจนเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในสหรัฐอเมริกา Watson and Glaser ได้เน้นกระบวนการการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3ลักษณะ คือ เจตคติ ความรู้ และทักษะ

2.4.4.1.1 เจตคติ หมายถึง ความสนใจในการแสวงหาความรู้ ความสามารถพิจารณาปัญหาตลอดจนมีนิสัยในการค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง

2.4.4.1.2 ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการอนุมาน การสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไปโดยพิจารณาจากหลักฐานและการใช้หลักตรรกวิทยา

2.4.4.1.3 ทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะนำทั้งเจตคติ และความรู้ไปประยุกต์ ใช้พิจารณาตัดสินปัญหา สถานการณ์ ข้อความหรือข้อสรุปต่าง ๆ ได้

แบบวัดนี้ประกอบด้วย การวัดความสามารถ 5 ด้าน คือ การอนุมาน การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น การนิรภัย การตีความ และการประเมินการอ้างเหตุผล เนื้อหาของแบบวัดเป็นสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน รวมถึงข้อความรู้ ข่าวสาร การทดสอบความจริงในธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้เป็นเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณา สำหรับการตัดสินใจเพื่อยอมรับหรือปฏิเสธอย่างสมเหตุสมผล โดยมีการวิเคราะห์ พิจารณาจากแหล่งข้อมูลและการใช้หลักตรรกวิทยา มีลักษณะดังนี้

1. ความสามารถในการอนุมาน (Inference) เป็นความสามารถของบุคคลในการจำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ว่าข้อสรุปนั้นเป็นไปได้

จริงอย่างแน่นอน น่าจะเป็นจริงหรือสรุปไม่ได้ หรือน่าจะเป็นเท็จ

2. ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumptions) เป็นความสามารถของบุคคลในการจำแนกแยกแยะข้อมูล โดยอาศัยแนวคิดที่ได้ทำความตกลงเบื้องต้นในแง่มุมต่าง ๆ

3. ความสามารถในการสรุปเหตุผลเชิงนิรนัย (Deduction) เป็นการสรุปโดยใช้เหตุผลอ้างอิง

4. ความสามารถในการตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูลและเหตุการณ์ที่ปรากฏ

5. ความสามารถในการประเมิน การอ้างเหตุผล (Evaluation of Arguments)

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser ที่สร้างอย่างมีระบบและใช้กันแพร่หลาย มี 2 รูปแบบ คือ แบบ Y และ Z เป็นแบบที่ใช้สอบนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นแบบเขียนตอบแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser แบบ Y มีจำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 100 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัดประมาณ 60 นาที ลักษณะของแบบวัดเป็นการกำหนดสถานการณ์ปัญหา ข้อความ ข้อโต้แย้ง หรือข้อมูลที่พบในชีวิตประจำวัน ในระบบสังคมประชาธิปไตย เช่น ปัญหาการเมือง เศรษฐกิจสังคม สภาพดินฟ้าอากาศ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจได้จากการทำงาน การอ่านหนังสือพิมพ์ หรือวารสารต่าง ๆ การได้ฟังหรือการมีส่วนร่วมในการอภิปรายประเด็นปัญหา ลักษณะการตอบมีตัวเลือกให้เลือก 2-5 ตัวเลือกในแต่ละข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.48-0.74 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.34

2.4.4.2 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (1985)

การประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวทฤษฎีของ Ennis ซึ่งได้อธิบายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ว่าเป็นการคิดที่เน้นการหาเหตุผล ไตร่ตรองนำไปสู่การตัดสินใจที่จะเชื่อหรือปฏิบัติองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดของ Ennis เน้นความสามารถ 6 ประการ คือ

1. ความสามารถในการหาความชัดเจนเบื้องต้น เมื่อมีสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งสามารถบอกถึงว่า ใคร ทำอะไร ที่ไหน วิเคราะห์เนื้อเรื่อง ความเหมือนความต่าง รวมถึงเหตุผล เนื้อเรื่อง และข้อสรุป ตอบปัญหาในข้อมูลได้อย่างครบถ้วน และชัดเจนอย่างมี เหตุผล

2. ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความขัดแย้ง หรือเหมือนกันของข้อมูลสังเกต คำที่บอกถึงความเป็นเหตุและผล

3. ความสามารถในการสรุปอ้างอิงโดยใช้เหตุผล

3.1 การใช้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive) เป็นการสรุปเหตุผลจากส่วนใหญ่ไปส่วนย่อย

3.2 การใช้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) เป็นการสรุปเหตุผลจากส่วนย่อยไปส่วนใหญ่

3.3 การกำหนดข้อสันนิษฐาน และอธิบายข้อสันนิษฐานด้วยเหตุผลมีความเป็นไปได้และเลือกข้อสรุปที่ไม่ดีออก

4. ความสามารถในการตัดสินคุณค่า เน้นความสามารถในการแปลความหมายการตัดสินว่า ดี-ไม่ดี สำคัญ-ไม่สำคัญ

5. ความสามารถในการระบุความชัดเจนขั้นสูง เน้นความสามารถในการวิเคราะห์วินิจฉัย และตีความได้ถูกต้อง และพิจารณาเงื่อนไขที่จำเป็น และเพียงพอในเหตุผลและข้อมูลในสถานการณ์นั้น ๆ

6. ความสามารถในการตัดสินปัญหา และใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา โดยเน้นที่ความสามารถ ในการเลือกเกณฑ์ตัดสินใจแก้ปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั่วไป เป็นแบบวัดที่พยายามให้ครอบคลุมการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งหมด แบบวัดนี้มีทั้งชนิดที่เป็นแบบเลือกคำตอบ ได้แก่แบบสอบ Cornell Critical Thinking Test, Level X, Level Z โดย Ennis and Millman (1985)และแบบวัดที่เป็นแบบความเรียง ได้แก่ The Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test โดย Ennis and Weir (1985)

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉพาะด้าน เป็นแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มุ่งเฉพาะด้านลักษณะเลือกคำตอบ ได้แก่ Cornell Class-Reasoning Test Form X. โดย Ennis, Gardiner, Morrow, Taulus and Ringel (1964) Cornell conditional Reasoning Test, Form X โดย Ennis, Gardiner, Guzzetta, Morrow, Panlus and Ringel (1964) เป็นข้อสอบอัตนัย ใช้เวลาในการทำ 40 นาที ทดสอบค่าความเที่ยงโดยวิธี Inter-raterมีค่าความเที่ยงระหว่าง 0.82 - 0.86 ทดสอบความตรงเชิงเนื้อหายังไม่ชัดเจน ประเมินโดยวิธีอิงเกณฑ์

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั่วไป Ennis ได้ร่วมกับ Millman พัฒนาขึ้น ในปี 1985 คือ Cornell Critical Thinking Test เครื่องมือชุดนี้มี 2 ระดับ คือ Level X ใช้วัดในนักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 ถึงนักศึกษาระดับวิทยาลัย ชั้นปีที่ 2 และ Level Z ใช้วัดนักเรียนระดับมัธยมปลายนักศึกษาระดับวิทยาลัยและผู้ใหญ่ มีการทดสอบแบบวัด ค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR 20 และ KR 21 แบบวัด Level X มีค่าความเที่ยงระหว่าง 0.67-0.90 แบบวัด Level Z มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.50-0.77 การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบปรนัย จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที เป็นการประเมินแบบอิงกลุ่มในแบบวัด มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. การนิยามและทำให้กระจ่าง (Defiue and Clearify)

2. การพิจารณาตัดสินข้อมูล (Judge Information)

3. การอ้างอิงเพื่อการแก้ปัญหาและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล (Infer Solve Problem and Draw Reasonable Conclusions)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกรอบแนวคิดของ Norris and Ennis (1989) ใน 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การสรุปแบบนิรนัย

2. การให้ความหมาย

3. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต

4. การสรุปแบบอุปนัย

5. การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย

6. การนิยามและการระบุข้อสันนิษฐาน

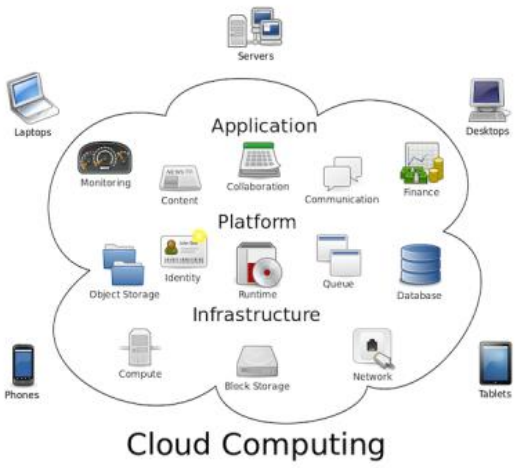
ในการวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้จึงใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาตรฐานแบบทั่วไป Cornell Critical Thinking test, Level Z ใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักศึกษาระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา (Ennis and Millman,

1985) โดยนำมาแปลและเรียบเรียงเป็นภาษาไทย มีลักษณะเป็นคำถามแบบปรนัย 3 ตัวเลือก ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 52 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 50 นาที

จากหลักการแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถสรุปประเด็นที่สำคญัได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้ที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาคำตอบ ผู้วิจัยได้นำ หลักการนี้มาออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทายในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะใฝ่รู้และแสวงหาคำตอบ การใช้คำถาม (Questioning)โดยอาศัยกรอบแนวคิดของ Ennis (2002) ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่งเสริมการเขียนบันทึกโดยใช้หลักการของการสะท้อนตนเอง (Self-reflection)โดยอาศัยกรอบการทำงานเป็นกลุ่ม (Collaborative)โดยอาศัยกรอบหลักการทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคมของ Vygotsky (1960) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนอภิปรายหรือวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและโต้แย้งกันเพื่อหาข้อสรุป การออกแบบภารกิจมุ่งเน้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเพื่อแสดงถึงความคิดของตนเองทั้งสิ่งที่รู้ชัดเจนและสิ่งที่ไม่ชัดเจนเพื่อเป็นการช่วยขยายโครงสร้างทางปัญญา และเป็นหลักของการใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการให้ผู้เรียนปฏิบัติภารกิจร่วมกันให้เสร็จ ภายในเวลาที่กำหนดและภารกิจส่งเสริมให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองและเพื่อน และสุดท้ายผู้เรียนได้รายงานตนเอง(Self-report) โดยเขียนสรุปสาระหรือประเด็นสำคัญที่ได้จากการทำภารกิจผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบภารกิจที่กำลังทำกับบริบทที่คุ้นเคย สามารถระบุได้ว่าจะนำผลจากการเรียนรู้ไปใช้ทำอะไร

2.5 เทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Computing Technology)

เทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Computing Technology) คือ เทคโนโลยีที่ให้บริการในรูปแบบการประมวลผล หน่วยจัดเก็บข้อมูล และระบบออนไลน์ต่าง ๆ จากผู้ให้บริการ เพื่อลดความยุ่งยากในการติดตั้ง ดูแลระบบ ช่วยประหยัดเวลา และลดต้นทุนในการสร้างระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ซึ่งมีทั้งแบบบริการฟรีและแบบเสียค่าใช้จ่าย ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบซอฟต์แวร์ ระบบและทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลบนเทคโนโลยีคลาวด์จากที่ใดก็ได้ (บทความไอที 24 ชั่วโมง, 2015) ดังแผนภาพ 2-5



ภาพที่ 2-5 การให้บริการของเทคโนโลยีคลาวด์

ที่มา: http://www.it24hrs.com/2015/cloud-computing -and-cloud-definition/

จากภาพด้านบนนี้ จะเห็นว่า ด้านในของกรอบที่เป็นก้อนเมฆ คือ ทรัพยากรของผู้ให้บริการที่มีทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ผู้ใช้บริการเพียงแค่ต่อเชื่อมเข้าไปใช้ผ่านเครือข่าย ด้วยเว็บบราวเซอร์ หรือ Client แอพพลิเคชั่น บนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของตน เช่น มือถือ, Tablet, Notebook, หรือ Chrome Book เป็นต้น โดยที่เราไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้ออุปกรณ์และโปรแกรมประยุกต์เองทั้งระบบ ไม่ต้องวางระบบเครือข่ายเอง ลดความรับผิดชอบในการดูแลระบบลง ผู้ใช้ ทุกคนสามารถเข้าถึงระบบ ข้อมูลต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถจัดการบริหารทรัพยากรของระบบ ผ่านเครือข่าย และมีการแบ่งใช้ทรัพยากรร่วมกัน (Shared Services) ได้ และการจ่ายเงินเพื่อเช่าระบบสามารถจ่ายตามความต้องการ ดังนั้น ธุรกิจขนาดเล็ก และขนาดกลาง รวมไปถึงสถาบันการศึกษาจึงหันมาใช้บริการเทคโนโลยีคลาวด์ทั้งช่วยลดต้นทุนและลดความยุ่งยากทั้งหลายกันมาก คล้ายกับเป็นการ Outsource นั่นเอง

2.5.1 รูปแบบของเทคโนโลยีคลาวด์

วารสาร KSC Internet and Blz Solutions (2009) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบของคลาวด์เทคโนโลยี ประกอบด้วย 3 รูปแบบ ดังนี้

2.5.1.1 Public Cloud หรือ External Cloud อธิบายถึง เทคโนโลยีก้อนเมฆว่าจะใช้ทรัพยากรที่ได้จัดเตรียมเอาไว้ให้ใช้บริการผ่านทางอินเทอร์เน็ตเว็บแอพพลิเคชั่นหรือเว็บเซอร์วิสให้บริการการแชร์ทรัพยากรและยูทีลิตี้ขั้นพื้นฐาน

2.5.1.2 Hybrid Cloud ในรูปแบบของ Hybrid cloud ประกอบไปด้วยสภาพแวดล้อมที่เกิดจากผู้ให้บริการหลาย ๆ แหล่งทั้งภายในและภายนอก โดยส่วนใหญ่จะเน้นไปทางระบบเอ็นเตอร์ไพรส์ หรือเน้นทางด้านกิจกรรมต่าง ๆ

2.5.1.3 Private Cloud และ Internal cloud เป็นการจำลองเทคโนโลยีก้อนเมฆขึ้นมา เพื่อใช้งานบนเน็ตเวิร์ก ส่วนตัวโดยทำงานบนความสามารถที่มีระบบป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งจะมีการสร้างและจัดการด้วยตนเองวารสาร KSC Internet and Blz Solutions ฉบับที่ 33 (2009)

2.5.2 รูปแบบการใช้งานของเทคโนโลยีคลาวด์

Marios และคณะ (2009) ได้ให้คำนิยามของคลาวด์เทคโนโลยีว่าเป็นรูปแบบบริการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ร่วมกันกับผู้อื่น (เช่น เครือข่าย เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เครื่องบันทึกข้อมูล ระบบซอฟต์แวร์ และบริการอื่นที่เกี่ยวข้อง) ผ่านเครือข่ายตามความต้องการของผู้ใช้ การบริการคลาวด์ (Cloud) ที่ให้ผู้ใช้เข้าถึงทรัพยากรตามความจำเป็นได้ตลอดเวลานั้น มีคุณสมบัติสำคัญ (Essential Characteristics) 5 ประการ และให้บริการ (Service Models) ได้ 3 แบบ มีรูปแบบการใช้งาน (Deployment Model) 4 ชนิด ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.5.2.1 คุณสมบัติสำคัญของเทคโนโลยีคลาวด์ 5 ประการ ดังนี้

2.5.2.1.1 บริการด้วยตัวเองเมื่อต้องการ (On demand self service) ผู้ใช้สามารถระบุความต้องการ และขอใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และระบบบันทึกข้อมูล ที่เป็นเครือข่าย ด้วยตนเองได้ทุกเวลา โดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ให้บริการ

2.5.2.1.2 เข้าถึงทรัพยากรคอมพิวเตอร์ได้ในวงกว้างผ่านเครือข่าย (Broad network access) ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ถูกจัดสรรให้ผู้ใช้ใช้งานผ่านเครือข่าย ด้วยกลไกที่เป็นมาตรฐานผู้ใช้ทำงานได้ด้วยอุปกรณ์หลากหลายชนิด (เช่น เครื่องโทรศัพท์พกพา เครื่องแล็บท๊อปคอมพิวเตอร์และเครื่องพีดีเอ (Personal Digital Assistant, PDA)

2.5.2.1.3 ทรัพยากรถูกรวบรวมจากที่ต่าง ๆ (Resource Pooling) ทรัพยากร คอมพิวเตอร์ที่จัดสรรให้กลุ่มผู้ใช้นั้น อาจมาจากศูนย์คอมพิวเตอร์หลาย ๆ แห่ง ผู้ใช้แต่ละรายใช้ทรัพยากรที่ถูกจัดสรรให้โดยไม่รบกวนกันและกัน ทรัพยากรชุดเดียวกัน แต่บริการหลาย ๆ คนได้โดยไม่รบกวนกัน เรียกว่า Multi-tenant Model ซึ่งต่างกับ Multi-instance ในกรณีหลัง เป็นการบริการด้วยทรัพยากรหลายชุด ผู้ใช้แต่ละรายจะมีหนึ่งชุดเป็นของตนเอง ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ ทั้งที่เป็นกายภาพ (Physical) และที่เป็นเสมือนกายภาพ (Virtual: การจัดสรรอุปกรณ์

จากกองกลาง ที่ผู้ใช้รู้สึกเสมือนหนึ่ง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แต่ผู้เดียว ทางเทคนิคเรียกว่า Virtualization) ที่นำมาจัดสรรให้ผู้ใช้นั้น ไม่จำเป็นต้องอยู่ที่เดียวกัน อาจมาจากศูนย์คอมพิวเตอร์หลาย ๆ แห่ง หรือจากหลาย ๆ ประเทศได้ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ว่าตนกำลังใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์จากสถานที่ใดในโลก ผู้ใช้สนใจเพียงว่าได้ใช้ทรัพยากร คอมพิวเตอร์ตามขนาด และประสิทธิภาพที่ต้องการ แต่ผู้ใช้อาจขอสิทธิ์ที่จะเลือกตำแหน่งศูนย์คอมพิวเตอร์ ที่ตนต้องการใช้ได้

2.5.2.1.4มีความยืดหยุ่นและปรับตัวได้รวดเร็ว (Rapid Elasticity) การบริการคลาวด์เทคโนโลยีต้องสามารถเพิ่มและลดขนาดอุปกรณ์ที่ให้บริการลูกค้าตามความต้องการและสามารถจัดสรรโดยอัตโนมัติได้ในสายตาของผู้ใช้ ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ที่นำมาให้บริการมีขนาดไม่จำกัด ผู้ใช้สามารถสั่งให้เพิ่มหรือลดได้ตลอดเวลาตามความต้องการ (บุญอนันต์ และบวร , 2556) ได้กล่าวว่า การจัดสรรทรัพยากรเป็นปัจจัยสำคัญในความสำเร็จของระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ซึ่งการจัดสรรทรัพยากรบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆนั้นทำได้โดยการเพิ่มจำนวนเซิร์ฟเวอร์เสมือนการปรับเพิ่มและลดซึ่งทรัพยากรคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว

2.5.2.1.5 การบริการที่วัดได้ (Measured service) ระบบที่ให้บริการแบบคลาวด์ต้องวัดปริมาณการใช้ตามชนิดของบริการได้ (เช่น บริการบันทึกข้อมูล บริการประมวลผล ฯลฯ) ตามความเป็นจริงต้องสามารถติดตามและควบคุมการใช้ทรัพยากรทุก ๆ วินาที เพื่อความโปร่งใส ระบบบริการต้องสามารถรายงานผลการใช้แก่ทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการอย่างถูกต้องและตรงไปตรงมา

2.5.2.2 ประเภทของบริการคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Service Models) บริการ Cloud Computing มีหลากหลายรูปแบบ แต่ในที่นี้รูปแบบหลัก (Service Model) Michael และคณะ (2010) 3 แบบ ได้แก่

2.5.2.2.1 Software as a Service (SaaS) เป็นการให้บริการใช้ระบบงานหรือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ผู้ให้บริการจัดหาให้ ซอฟต์แวร์เหล่านี้ทำงานกับโครงสร้างพื้นฐานไอทีที่ให้บริการแบบคลาวด์ ผู้ใช้จะทำงานผ่าน Web browser ด้วยอุปกรณ์ใดก็ได้ การบริการรูปแบบนี้ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่จัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานไอที และระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ ทุกอย่างจะอยู่ภายใต้การดูแลของผู้ให้บริการ แต่ในบางกรณี ผู้ใช้อาจต้องดูแลข้อกำหนดคุณลักษณะบางประการของระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ เพื่อความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของธุรกิจด้วยตัวเอง ซึ่งบริการ Software as a Service ที่ใกล้ตัวเรามากที่สุดก็คือ GMail นั่นเอง นอกจากนั้นก็เช่น Google Docs หรือ Google Apps ที่เป็นรูปแบบของการใช้งานซอฟต์แวร์ผ่านเว็บบราวเซอร์ สามารถใช้งานเอกสาร คำนวณ และสร้าง Presentation โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องเลย

แถมใช้งานบนเครื่องไหนก็ได้ ที่ไหนก็ได้ แชร์งานร่วมกันกับผู้อื่นก็สะดวก ซึ่งการประมวลผลจะทำบน Server ของ Google ทำให้เราไม่ต้องการเครื่องที่มีกำลังประมวลผลสูงหรือพื้นที่เก็บข้อมูลมาก ๆ ในการทำงาน Chromebook ราคาประหยัดซักเครื่องก็ทำงานได้แล้ว มหาวิทยาลัยทั้งในไทยและต่างประเทศหลายแห่งในปัจจุบัน ก็ยกเลิกการตั้ง Mail Server สำหรับใช้งาน E-mail ของบุคลากร และนักศึกษาในมหาวิทยลัย แต่หันมาใช้บริการอย่าง Google Apps แทน เป็นการลดต้นทุน, ภาระในการดูแล, และความยุ่งยากไปได้มาก

2.5.2.2.2 Platform as a Service (PaaS) เป็นบริการใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านไอที เพื่อปรับปรุงและทดสอบระบบงาน หรือระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Deploy) โดยมีข้อกำหนดว่า ระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์จะต้องถูกพัฒนาด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือซอฟต์แวร์อื่น ๆ ที่ผู้ให้บริการจัดเตรียมให้เท่านั้น ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่จัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานไอทีใด ๆ (ระบบเครือข่ายเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ระบบซอฟต์แวร์ปฏิบัติงาน (Operating System) ฯลฯ ผู้ใช้จะดูแลรับผิดชอบเฉพาะระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ของตัวเอง รวมทั้งข้อกำหนดเงื่อนไขและคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ แต่ถ้าเราใช้บริการ PaaS ผู้ให้บริการจะเตรียมพื้นฐานต่าง ๆ เหล่านี้ไว้ให้เราต่อยอดได้เลย พื้นฐานทั้งอุปกรณ์ โปรแกรมประยุกต์และชุดคำสั่งที่ผู้ให้บริการเตรียมไว้ให้เราต่อยอดนี้เรียกว่า Platform ซึ่งก็จะทำให้ลดต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟท์แวร์อย่างมาก ตัวอย่าง เช่น Google App Engine, Microsoft Azure ที่หลาย ๆ บริษัทนำมาใช้เพื่อลดต้นทุนและเป็นตัวช่วยในการทำงาน Application ดัง ๆ หลายตัว เช่น Snapchat สามารถเลือกเช่าใช้บริการ PaaS อย่าง Google App Engine ทำให้สามารถพัฒนาแอพที่ให้บริการคนจำนวนมหาศาลได้ โดยใช้เวลาพัฒนาไม่นานด้วยทีมงานแค่ไม่กี่คน

2.5.2.2.3 Infrastructure as a Service (IaaS) เป็นบริการใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านไอทีเพื่อการประมวลผล และปรับปรุงทดสอบระบบซอฟต์แวร์ โดยผู้ใช้มีหน้าที่จัดหาระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์และ ระบบซอฟต์แวร์ปฏิบัติงาน (Operating System) ผู้ใช้ไม่มีหน้าที่ที่จะจัดการและควบคุมระบบโครงสร้างพื้นฐานไอที แต่มีหน้าที่ควบคุมดูแลระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงาน รวมทั้งระบบฐานข้อมูลและในบางกรณีอาจรวมถึงอุปกรณ์บางชนิดของระบบเครือข่าย เช่น ระบบไฟร์วอลล์ (Michael และคณะ, 2010) ตัวอย่างเช่น บริการ Cloud Storage อย่าง DropBox ซึ่งให้บริการพื้นที่เก็บข้อมูลนั่นเอง แต่นอกจากนี้ก็ยังมีบริการให้เช่ากำลังประมวลผล บริการให้เช่าเซิร์ฟเวอร์เสมือน เพื่อใช้ลงและรันแอพพลิเคชั่นใด ๆ ตามที่ต้องการไม่ว่าจะเป็น Web Application หรือ Software เฉพาะด้านขององค์กร เป็นต้น ตัวอย่างบริการอื่น ๆ ในกลุ่มนี้ก็เช่น Google Compute Engine, Amazon Web Services, Microsoft Azure

ความสามารถของคลาวด์เทคโนโลยีที่รองรับการทำงานในหลายรูปแบบของการให้บริการ ไม่ว่าจะเป็น IaaS PaaS หรือ SaaS นอกจากนั้นความสามารถในการรองรับความต้องการทรัพยากรในการคำนวณ ตามต้องการ ความสามารถลดต้นทุนในการซื้อและบำรุงรักษาทรัพยากร และการคำนวณค่าใช้จ่ายตามจริง เป็นสิ่งจูงใจให้ระบบคลาวด์เทคโนโลยีกลายเป็นที่นิยมในปัจจุบัน

2.5.2.3 รูปแบบการใช้งานของคลาวด์เทคโนโลยี (Deployment Model) มี 4 รูปแบบ (Dillon และคณะ 2010) โดยแบ่งได้เป็น

2.5.2.3.1 คลาวด์ส่วนตัว (Private Cloud) เป็นการใช้ระบบโครงสร้างพื้นฐานไอทีเฉพาะสำหรับองค์กรหนึ่งองค์กรใด ผู้ใช้อาจดูแลอุปกรณ์ไอทีด้วยตนเอง หรือจ้างบุคคลที่สามดูแลให้ก็ได้อุปกรณ์อาจติดตั้งในสถานที่ของผู้ใช้ หรืออยู่ภายนอกทั้งหมด หรือบางส่วนก็ได้

2.5.2.3.2 คลาวด์ชุมชน (Community Cloud) เป็นการใช้ระบบโครงสร้างพื้นฐานไอทีร่วมกันเฉพาะในกลุ่มสมาชิกที่มีเรื่องต้องปฏิบัติ หรือต้องกังวลคล้ายกัน เช่น เรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยการใช้ข้อมูล มีข้อต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของรัฐ หรือขององค์กรเหมือนกัน หรือมีกฎระเบียบและกติกาที่ต้องปฏิบัติคล้ายกัน ชุมชนอาจดูแลและบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานไอทีด้วยชุมชนเองหรือทำผ่านบุคคลที่สามอุปกรณ์จะติดตั้งในสถานที่ของชุมชนหรือนอกสถานที่ก็ได้

2.5.2.3.3 คลาวด์สาธารณะ (Public Cloud) เป็นการใช้บริการคลาวด์ร่วมกับสาธารณะชนองค์กรทั่วไป และกลุ่มองค์กรขนาดใหญ่ ผู้ให้บริการเป็นผู้ลงทุนโครงสร้างพื้นฐานไอทีและระบบซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

2.5.2.3.4 คลาวด์ลูกผสม (Hybrid Cloud) เป็นการใช้บริการที่ผสมผสานระหว่างคลาวด์ส่วนตัวคลาวด์ชุมชน หรือคลาวด์สาธารณะ ผู้ให้บริการแต่ละรายที่ให้บริการภายใต้คลาวด์ลูกผสมนี้ต่างทำงานแบบอิสระ ระบบคลาวด์ไม่ว่าจะเชื่อมโยงด้วยเทคนิคที่เป็นมาตรฐานหรือเทคโนโลยีเฉพาะ จะต้องสามารถทำงานร่วมกันในระดับข้อมูลและระบบซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้

2.5.3 ลักษณะเด่นของระบบคลาวด์เทคโนโลยี

- Capital Expenditure : ประหยัดงบประมาณในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที
- Device and Location Independence : ไม่จำกัดสถานที่ในการใช้งานและอุปกรณ์ แค่สามารถออนไลน์เข้าอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถใช้งานคลาวด์คอมพิวติ้งได้เลย
- Multi-tenancy : กลุ่มผู้ใช้งานมีความต้องการการใช้งานไม่เท่ากัน ทำให้ประหยัดในการลงทุนเพื่อจัดซื้ออุปกรณ์ในการใช้งานในคลาวด์คอมพิวติ้ง

- สามารถจัดการหรือปรับเปลี่ยนระบบได้ง่าย (Sustainability) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน (Performance) หรือประหยัดการใช้งานทรัพยกรต่าง ๆ โดยไม่ต้องใช้วิศวกรที่มีความสามารถสูง ลดภาระด้านการจ้างบุคคล

- ระบบคลาวด์คอมพิวติ้งจะทำให้ตัวเองกลายเป็นระบบการทำงานต่อเนื่องได้ตลอดเวลา แม้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะล่มไปบ้าง

- Scalability : ระบบคลาวด์ออกแบบให้รองรับการขยายตัวของระบบได้ง่ายเพื่อรองรับปริมาณและความต้องการของผู้รับบริการ

- Security : มีระบบการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถมั่นใจในการใช้งาน

- Maintainability : สามารถปรับปรุงระบบหรือซ่อมแซมได้ง่าย เพราะใช้จัดการจากส่วนกลางทั้งหมด

2.5.4 ส่วนประกอบของคลาวด์คอมพิวติ้ง

- Client : อุปกรณ์สำหรับเข้าใช้งานคลาวด์คอมพิวติ้ง เช่น Mobile, Thin Client

- Services : บริการต่างๆที่เปิดให้บริการบนคลาวด์คอมพิวติ้ง เช่น Web service

- Application : บริการ Software ต่าง ๆ ที่เปิดให้ใช้งานบนคลาวด์ โดยที่ผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องลง Software ไว้บนเครื่องของตัวเอง อาจมีการใช้งานรวมกับ Services ด้วย

- Infrastructure : โครงสร้างพื้นฐานที่รองรับกับระบบคลาวด์ โดยใช้ร่วมกับเทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชั่น (Virtualization)

- Platform : เลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้งาน โดยอาจจะเลือกจาก Open Source หรือ Open System ที่มีหลากหลายในท้องตลาด

- Storage : เป็นปัจจัยหลักในการให้บริการ โดยอาจจะให้บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลหรือรวมไปถึงการให้บริการด้านระบบฐานข้อมูลด้วย

- Standard : ระบบคลาวด์เป็นระบบที่สร้างจาก Open Source หรือ Open System เป็นหลักควรเลือก standard ต่าง ๆ ที่สามารถปรับเปลี่ยน หรือโยกย้ายได้ง่าย

2.5.5 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง โดยจำแนกตามบทบาทและหน้าที่

2.5.5.1 Provider (ผู้ให้บริการ) : ผู้ดูแลและจัดการระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ในระบบให้เกิดการใช้งานอย่างคุ้มค่า รวมถึงคาดเดาความต้องการต่าง ๆ ในอนาคตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ที่เข้ามาใช้บริการ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ Amazon.com ซึ่งเป็นผู้ให้บริการคลาวด์รายแรก โดยมีจุดเด่นที่ระบบมีความง่ายและปรับเปลี่ยนรูปแบบได้อย่างรวดเร็ว และเก็บค่าใช้งานตามจริง

2.5.5.2 User (ผู้ที่เข้ามาใช้การบริการ): เป็นผู้เช่าใช้ระบบอย่างเดียว ไม่ต้องกำหนดหรือวางแผนเรื่องการลงทุนด้านทรัพยากรโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที ไม่ต้องกังวลเรื่องการดูแลทรัพยากร เพียงวางแผนและจัดสรรการใช้งานให้เพียงพอกับความต้องการหรือจำเป็นต้องใช้งานจริง ๆ ทำให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องไอทีได้มาก

2.5.5.3 Vendor (เจ้าของผลิตภัณฑ์) : ผู้ที่จำหน่ายระบบโครงสร้างต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับคลาวด์คอมพิวติ้งโดยเฉพาะ

2.5.6 ประโยชน์ของเทคโนโยลีคลาวด์

2.5.6.1 เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ที่ต้องนำงานกลับมาทำที่บ้าน หรือ เดินทางบ่อย ๆ

2.5.6.2 ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมลงในคอมพิวเตอร์ (เลิกใช้แผ่นผีกันเสียที และก็ไม่ต้องเสียเงินซื้อโปรแกรมลิขสิทธิ์ที่แสนแพง)

2.5.6.3 มีบริการและแอพพลิเคชั่นที่หลากหลาย

2.5.6.4 ความปลอดภัยของข้อมูลค่อนข้างสูง หมดกังวลถ้าเกิดวันหนึ่งคอมพิวเตอร์ของคุณพังขึ้นมา ข้อมูลของคุณก็ยังคงอยู่บนก้อนเมฆ

2.5.6.5 ทำลายกำแพงที่กั้นระหว่างระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น PC หรือ MAC ก็ทำงานร่วมกันได้ รวมไปถึงอุปกรณ์ต่างชนิดกัน ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบเดียวกันได้

2.6 ความร่วมมือทางการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของความร่วมมือทางการเรียนรู้

ความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ การนำเสนอข้อมูลความรู้ เทคโนโลยี เช่น เว็บเพจคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ วิทยุ หรือเทคโนโลยีพื้นบ้าน การเรียนแบบนี้จะสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Internal Relationship) ซึ่งเกิดขึ้นจากการสร้างงานที่ต้องอาศัยความช่วยเหลือจากบุคคลต่าง ๆ รอบข้างเพื่อให้งานสำเร็จ นอกจากนี้ในกระบวนการจัดการกับข้อมูลความรู้ การสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานร่วมกันของผู้เรียนจะต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งเป็นจุดเด่นในการทำงานร่วมกันโดยต้องอาศัยการร่วมกระทำและความเข้าใจของกันและกัน (สุพิน, 2543)

นอกจากนั้นการเรียนแบบร่วมมือยังมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการเชื่อมโยงความรู้ที่พวกเขามีอยู่ในอดีตและสังเคราะห์ความรู้เหล่านั้นเพื่อที่จะสร้างเป็นความรู้ใหม่ (Gerlach, 1994) นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสำคัญกับการเรียนแบบร่วมมือว่าได้ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าการเรียนที่ใช้การสอนแบบปกติ คือ ผู้สอนยืนหน้าชั้นเรียนให้ผู้เรียนจดตามแผ่นใสที่ได้เตรียมมาโดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสคิดหรือมีแนวคิดของตนเอง การเรียนแบบร่วมมือจะทำให้ได้รับความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงหัวข้อความรู้ได้อย่างรวดเร็วและลึกซึ้ง วิธีการเรียนรู้ร่วมกันจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างแน วคิด ผลงาน ผลผลิตหรือชิ้นงานได้มากกว่า Koschman (1997); Smith and MacGreger (1992); ขวัญเรือน (2546); สุพิน (2543)

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง วิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยทำโครงงานเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ

2.6.2 องค์ประกอบของความร่วมมือทางการเรียนรู้

ความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning) เป็นความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ให้ออกมาสู่รูปแบบของการกระทำมีกระบวนการทางานกลุ่มอย่างเป็นระบบมีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและประสานงานกันอย่างดีเพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

2.6.2.1 การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่

2.6.2.1.1 การแลกเปลี่ยนแนวคิด/การให้และรับผลป้อนกลับ

2.6.2.1.2 การอภิปรายร่วมกัน

2.6.2.1.3 การระดมสมอง

2.7.2.2 การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน ได้แก่

2.6.2.2.1 การแลกเปลี่ยนทรัพยากรและสารสนเทศ

2.6.2.2.2 การแบ่งปันความรู้

2.6.2.2.3 การสร้างงานที่ท้าทายกับสมาชิก

2.6.2.3 การกำกับการเรียนรู้ ได้แก่

2.6.2.3.1 การกำกับการแก้ปัญหาโดยเพื่อน

2.6.2.3.2 การกำกับติดตามความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในการทำงาน

2.6.2.3.3 การกำหนดบทบาทในการปฏิบัติภารกิจการเรียน

2.6.2.4 การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม ได้แก่

2.6.2.4.1 การสร้างความไว้วางใจและเก็บความรู้สึกของสมาชิกในกลุ่ม

2.6.2.4.2 การยอมรับแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มเมื่อแสดงความคิดเห็น

2.6.2.4.2 ขั้นตอนความร่วมมือทางการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันได้ดังนี้

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

ขั้นที่ 1 The Engagement Phase

ผู้เรียนค้นหาข้อมูลเบื้องต้นในการทำโครงงานหรือชิ้นงานโดยการพูดคุยแบ่งปันประสบการณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้สอนมีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการจัดหาข้อมูลความรู้เบื้องต้น วัสดุ อุปกรณ์ในการศึกษา และแนะนำทิศทางของโครงงานหรือชิ้นงาน

ขั้นที่ 2 The Exploration Phase

ผู้เรียนค้นพบแนวคิดในการทำโครงงานหรือชิ้นงาน โดยมีการตั้งวัตถุประสงค์ของโครงงานหรือชิ้นงานร่วมกัน คิดและหาข้อมูลเพิ่มเติม ผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดหาแหล่งการเรียนรู้ เช่นหนังสือ ตำรา วารสาร เว็บความรู้ต่าง ๆ และอื่น ๆ ผู้สอนมีบทบาทในการอำนวยการตอบสนองและสะท้อนความคิด

ขั้นที่ 3 The Transformation Phase

ผู้เรียนปรับแต่งเสริมแนวคิด และเสริมข้อมูลให้สมบูรณ์ โดยอาจเพิ่มลดข้อมูลหรือแนวคิดให้ตรงตามวัตถุประสงค์ มีการวางแผนและดำเนินงานร่วมกันตามที่ได้คิดไว้ ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก และให้ข้อมูลที่จำเป็น

ขั้นที่ 4 The Presentation Phase

ผู้เรียนนำเสนอแนวคิด นำการวางแผนหรือขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มมาเสนอให้กลุ่มใหญ่ฟัง โดยมีการวิพากย์งานของแต่ละกลุ่ม ดูผลสะท้อนจากการนำเสนอ(Feedback) ผู้สอนอำนวยความสะดวกในการนำเสนอและตรวจสอบให้ตรงตามเป้าหมาย

ขั้นที่ 5 The Reflection Phase

ผู้เรียนสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้และกระบวนการพร้อมนำเสนอผู้สอนร่วมสรุปความรู้ที่ได้เรียน กระบวนการ การตอบสนองของผู้เรียน และการวางแผนการเรียนในอนาคต

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

1. แบ่งกลุ่มโดยคละผู้เรียน เช่น เพศ ประสบการณ์ กลุ่มละประมาณ 5 คน ควรมีมากกว่า1 กลุ่ม

2. ให้ศึกษางานที่ผู้สอนให้ อาจเป็นบทความ เนื้อหา ผู้สอนตั้งคำถามหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนหาคำตอบหรือแก้ปัญหา

3. ผู้สอนช่วยผู้เรียนในการชี้แนะวิธีคิดแนวคิด และหาคำตอบตามทิศทางที่ถูกต้อง

4. สมาชิกในกลุ่มค้นหาข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบในงานที่ผู้สอนให้

5. เมื่อได้คำตอบในงานแล้วแล้วผู้เรียนจดบันทึก

6. รายงานให้กลุ่มอื่น ๆ ได้ทราบและช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผลงานที่ได้ต้องเป็นการสร้างความรู้ขึ้นมา (Knowledge) ไม่ใช่ข้อเท็จจริง (Fact)

7. ผู้สอนให้ความคิดเห็น

8. สรุปสิ่งที่ได้เรียนจากการเรียนแบบร่วมมือว่าประสบผลหรือไม่ ซึ่งเป็นการประเมินผล

Stacey (1999) ได้ศึกษาและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันไว้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มย่อย โดยผู้สอนมีสถานการณ์หรือกำหนดงานให้ผู้เรียน

2. ในแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนแบ่งปันประสบการณ์ ความรู้ และแนวคิดซึ่งกันและกัน โดยมีการประชุมกลุ่ม

3. กลุ่มค้นหาคำตอบหรือแก้ไขสถานการณ์นั้น ๆ

4. นำเสนอการแก้ปัญหา หรือหาแนวคิด คำตอบให้ทุกกลุ่มร่วมเสนอความคิดเห็น โดยมีผู้สอนให้ความอำนวยความสะดวก

2.6.4 ลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน

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

2.6.4.1 การทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการจัดกลุ่มการทำงานที่เกิดจากสมาชิกที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน ขนาดของกลุ่มแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกัน สมาชิกในกลุ่มมีพื้นฐาน ประสบการณ์ วิสัยทัศน์ ที่แตกต่างกัน

2.6.4.2 ลักษณะงานเป็นงานที่ต้องทำร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มเห็นตรงกันและมีการวางแผนกิจกรรมร่วมกันและตรงกับสิ่งที่กลุ่มมีความสนใจ

2.6.4.3 มีการแบ่งปันความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการที่ผู้สอนจัดห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้มีการสื่อสารระหว่างกันอย่างมีประสิทธิภาพให้เอื้อต่อการแบ่งปันความรู้

ผู้สอนให้ความสำคัญกับความรู้ ประสบการณ์ กลวิธี วัฒนธรรมของผู้เรียนและผู้สอนเพิ่มเติมสิ่งที่ขาดไปให้สมบูรณ์

2.6.4.4 ผู้เรียนมีความเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น แบ่งปันความรู้ที่ตนมีกับสมาชิกในกลุ่ม เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจในระดับสูงไม่ใช่เพียงแค่หาคำตอบแค่ถูกหรือผิด ผู้สอนมีส่วนร่วนในการสนทนา สนับสนุนความรู้

2.6.4.5 การเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาทักษะทางสังคมและอารมณ์ของผู้เรียนรับฟังมุมมองของผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่า ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างความรู้ใหม่ได้

2.6.4.6 ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินสมาชิกในกลุ่ม ประเมินกระบวนการและผลงานของกลุ่ม การประเมินไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สอนเพียงคนเดียวสิ่งที่ต้องพิจารณาในการประเมิน (สุพิน, 2543) ได้แก่ กระบวนการทำงานร่วมกัน(Collaboration) ของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นในขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลงาน (Task) และการแสดงออก (Performance) โดยมีแนวทางในการประเมินผลการเรียนดังนี้

2.6.4.6.1 ประเมินชิ้นงานที่นำเสนอ ในการประเมินจะพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลความรู้ มโนคติที่นำเสนอ ข้อมูลความรู้ในแนวลึก การสื่อความหมายที่ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าใจในเนื้อหาสาระ

2.6. 4.6.2 ผู้สอนประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยจะประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนขณะที่มีการทำงานโดยการสังเกต การสัมภาษณ์ การเขียนอนุทิน (Joumal)

2.6.4.6.3 ผู้เรียนแต่ละคนประเมินตนเอง และให้เพื่อนในกลุ่มประเมินตัวผู้เรียนด้วยโดยประเมินตามหัวข้อต่อไปนี้

ก) ผลสำเร็จของงานที่ผู้เรียนทำ

ข) หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม

ค) บทบาทในการดำเนินงาน

2.6.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกันการเรียนรู้ร่วมกันก่อให้เกิดประโยชน์ (Golder and Huberman, 2006) ดังนี้

2.6.5.1 การสร้างความรู้ความสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเมื่อได้มีการทำงานร่วมกัน

2.6.5.2 นำมาซึ่งความเข้าใจในมุมมองที่แตกต่าง และได้รับความเข้าใจที่กว้างและลึกกับผลลัพธ์ที่ได้ ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น มีความสบายใจมากกว่าการเรียนปกติ

2.6.5.3 สนับสนุนการเรียนทั้งทางด้านวิชาการและการทำงานเป็นทีม และผู้เรียนมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นเมื่อทำงานกลุ่มว่าสมาชิกในกลุ่มจะสามารถช่วยแก้ปัญหาในกลุ่มได้

2.6.5.4 ผลลัพธ์ที่ได้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนและความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างผู้เรียน

2.6.5.5 เป็นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้

2.6.5.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างและเพิ่มความรู้ความเข้าใจผ่านการทำงานกลุ่มและสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนมีความเข้าใจและสนิทสนมกับสมาชิกในกลุ่มมากขึ้น

2.6.5.7 การเรียนรู้ร่วมกันสามารถบรรลุผลทางการเรียนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว

2.6.5.8 สนับสนุนให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเองเพื่อพัฒนาทักษะต่อไป

2.6.5.9 เพิ่มความสามารถในการบรรลุผลการเรียนผ่านแรงจูงใจภายในที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้กระบวนการ การมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง เครือข่ายการเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนยาวนาน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory)

สุมาลี และคณะ (2547) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การออกแบบและพัฒนาดำเนินการดังนี้ (1) ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี (2) ศึกษาเนื้อหาวิชา (3) พัฒนากรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (4) พัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (5) การประเมินประสิทธิภาพ ผลที่ได้พบว่ารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งข้อมูล ฐานความช่วยเหลือ การร่วมมือกันแก้ปัญหา และชุมชนการเรียนรู้

สุมาลี และคณะ (2550) ได้ทำการพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสังเคราะห์ มโนมติหลักที่สำคัญ โดยนำหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญานิยม และคุณลักษณะของสื่อ และการศึกษาบริบทเกี่ยวกับสภาพ

ปัจจุบันในบริบทจริงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนมาเป็นพื้นฐาน ประกอบด้วยหลักการและองค์ประกอบ

ดังนี้ (1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา ในลักษณะของการสร้างสถานการณ์ปัญหา (2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา โดยการจัดแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ห้องสมุดทางปัญญา (Cognitive Data Bank) ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นที่รวบรวมลิงค์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และมีเครื่องมือช่วยค้น (Search) (3) การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดให้เครื่องมือในการสนทนาที่สามารถแลกเปลี่ยน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดของตนเองเพื่อส่งเสริมและขยายมุมมอง (Multiple Perspectives) เช่น กระดานสนทนา และการร่วมมือกันแก้ปัญหา (4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างความรู้ ในลักษณะของการสร้างฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) และการโค้ช (Coaching)

สุชาติ และคณะ (2550) ได้ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดทั้ง 6 มิติของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เอกสาร โดยการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผนวกกับผลการศึกษาบริบทโรงเรียนเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำข้อความรู้มาสร้างกรอบแนวคิดในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพการคิดของทรัพยากรมนุษย์ และนำมาสร้างกรอบแนวคิดในการพัฒนา ดังนี้ 1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและการคิด อาศัยพื้นฐานหลักการ และทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงปัญญา (Piaget) คือ Situated Learning (Brown, Collins and Duguid, 1989) การคิดทั้ง 6 มิติ คือ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงสังเคราะห์ การคิดเชิงมโนทัศน์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงประยุกต์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีหลักการและองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ สถานการณ์ปัญหา ภารกิจการเรียนที่มุ่งส่งเสริม การคิดทั้ง 6 มิติ 2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาและการคิด อาศัยพื้นฐานหลักการและทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงปัญญา (Piaget) คือ การเรียนรู้แบบค้นพบ และการคิดทั้ง 6 มิติซึ่งออกแบบในลักษณะที่เป็นธนาคารความรู้ และลิงค์ที่เกี่ยวข้อง 3) การส่งเสริม การขยายโครงสร้างทางปัญญาและการคิด อาศัยพื้นฐานหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสังคม คือ โดยใช้ CLEs (Jonassen, 1999) และมุมมองที่หลากหลาย ซึ่งออกแบบในลักษณะมุมมองที่หลากหลาย การร่วมมือกันแก้ปัญหา และการสรุปบทเรียน 4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างความรู้และการคิดอาศัยพื้นฐานหลักการ และทฤษฎี คือ OLEs (Hannafin, 1999) ซึ่งออกแบบในลักษณะฐานการช่วยเหลือ ได้แก่ ด้านความคิดรวบยอด ด้านกระบวนการ ด้านการคิด และด้านกลยุทธ์การแก้ปัญหา จากกรอบแนวคิดการออกแบบ ดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดทั้ง 6 มิติ

สุชาติ และคณะ (2551) ได้ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียน โดยใช้ Brain-based Learning กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ได้แก่ ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับช่วงชั้นที่ 2จำนวน 4 คน จำนวน 9 โรงเรียน รวมทั้งหมด 36 คน และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 9 โรงเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดประมาณ 928 คน ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษา 5 จังหวัดขอนแก่น การศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา ที่มีขั้นตอนสำคัญคือ(1) การศึกษาหลักการและทฤษฎี (2) การศึกษาสภาพบริบทสถานศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน (3) การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพทางสมองของผู้เรียนโดยใช้ Brain-based Learning (4) การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียนโดยใช้ Brain-based Learning และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียนโดยใช้ Brain-based Learning พบว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญของนวัตกรรมฯ ดังนี้ (1) สถานการณ์ปัญหา (Problem-base) (2) ธนาคารความรู้ (Knowledge Bank) (3) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) (4) ประสบการณ์ที่มีความหมาย (Meaningful Experience) (5) ศูนย์พัฒนาพหุปัญญา (Multiple Intelligence Development Center) (6) ห้องคลายเครียด (Relaxation Room) (7) ห้องบันเทิง (Edutainment Room) (8) การบริหารสมอง (Brain-gym) (9) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) ประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียนโดยใช้ Brain-based learning พบว่า มีประสิทธิภาพ ซึ่งแสดงจากผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การประเมินโดยผู้เรียนปรากฏว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมฯ และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทางสมอง คือ พหุปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

อิศรา (2552) ได้ออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) แบบ Type II (Richey and Klein, 2007) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะดังนี้ 1) การพัฒนาโมเดล (Model Development) 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล (Model Validation) 3) การใช้โมเดล (Model Use) ผลที่ได้จากทั้ง 3 ระยะทำให้ได้โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (1) การกระตุ้นการสร้างเมนทอลโมเดล ที่จะเป็นการกำหนดสถานการณ์ บริบท ซึ่งต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจและจัดการกับสถานการณ์และบริบทที่กำหนดให้ ในสถานการณ์นั้นต้องมีการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ รวมทั้งจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่ผู้เรียนจะต้องเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์และเพิ่มระดับความซับซ้อนมากขึ้นที่จะต้องแก้ปัญหาภายใต้เงื่อนไขของเวลาที่น้อยลง (2) การ

สนับสนุนการสร้างเมนทอลโมเดล จะมุ่งเน้นการสนับสนุนการสร้างเมนทอลโมเดลที่ดีของผู้เรียน ผู้วิจัยได้เสนอองค์ประกอบ ธนาคารความรู้ (Knowledge Bank) ในการออกแบบธนาคารความรู้ สามองค์ประกอบด้วยกันคือ (1) การเลือกสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ ได้แก่ (ก) การใช้หัวข้อ อักษรเอียง อักษรหนา อักษรขนาดใหญ่ขึ้น จุด ลูกศร ไอคอน การขีดเส้นใต้ ทำกรอบและการเน้นข้อความ เพื่อเน้นสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (ข) ใช้คำถามเสริมและการบอกวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อเน้นสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (2) การจัดระเบียบสารสนเทศที่ได้รับ ผู้เรียนจะสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ตนเองได้เลือกเข้าไปเพื่อสร้างสิ่งแทนความเข้าใจเหล่านั้นและ (3) การบูรณาการสารสนเทศที่ได้รับเข้ากับความรู้ที่มีมาก่อน (Existing Knowledge) ซึ่งสามารถส่งเสริมได้โดยการจัดมโนมติล่วงหน้า (Advance Organizer) การแสดงภาพประกอบ (Illustration) การยกตัวอย่าง (Worked-out Examples) และคำถามแบบขยายความคิด (Elaborative Questions) จากผลการวิจัยพบว่า ธนาคารความรู้มีส่วนสำคัญที่ช่วยพัฒนาเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ดังข้อความจากการสัมภาษณ์ที่ว่า “ที่สามารถคิดเร็ว ตัดสินใจได้ทันที สามารถสร้างกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้ และรับรู้ต่อปัญหาได้ทันทีแบบนี้ เป็นเพราะธนาคารความรู้ที่ทำเป็นคอนเซปแมป ช่วยให้สร้างความเข้าใจได้ง่าย” เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) เป็นส่วนสนับสนุนในการแก้ปัญหาที่นำสมรรถนะของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเอื้ออำนวยกระบวนการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน (4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างเมนทอลโมเดล

สุชาติ (2553) ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาคณะสัตว์แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 5 จำนวน 88 คนผู้ออกแบบ 1 คน ผู้พัฒนา 1 คน และผู้เชี่ยวชาญ 5 คน รูปแบบการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล (Model Development) ซึ่งประกอบด้วยหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Document Analysis) การวิจัยเชิงสำรวจ(Survey) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยคือ (1) การศึกษาหลักการและทฤษฎี (2) การศึกษาสภาพบริบท (3) การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ (4) การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และ (5) การประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการทำแบบบันทึกแบบสำรวจและการสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความผลการวิจัยพบว่าโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและถ่ายโยง

การเรียนรู้ ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบที่สำคัญ (1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) (2) แหล่งความรู้ (Resource) (3) กรณีใกล้เคียง (Related Case) (4) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) (5) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา (Fostering Problem Solving Center) (6) ศูนย์ฝากการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning Center) (7) การสนับสนุนทางสังคม (Social Support) (8) เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) (9) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) (10) โค้ช (Coaching) และผลการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้สำหรับด้านเนื้อหาพบว่าเนื้อหามีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ และองค์ประกอบทั้ง 10 องค์ประกอบมีการออกแบบที่สอดคล้องกับหลักการพื้นฐานเชิงทฤษฎี ในด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่ายและการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

ปิยะนันท์ (2554) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบ ศึกษาการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้รวมทั้งศึกษาความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 36 คน ใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Shot Case Study) และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ ด้วยการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์วิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบตีความจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาโดยนำแนวคิดและหลักการสำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้มาผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ 2) แหล่งการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ห้องสมุดออนไลน์ แหล่งข้อมูลด้าน MIS และค้นหาข้อมูลจากเว็บไซต์ 3) ฐานการช่วยเหลือ ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามหลักสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) ที่พัฒนาโดย Hannafin (1999) มาใช้เป็นหลักในการออกแบบ ซึ่งฐานการช่วยเหลือดังกล่าวนี้จะประกอบด้วย ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านวิธีการคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ และฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ 4) มุมมองแนวคิดทางสังคม โดยผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) ของ Jonnassen (1997) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในครั้งนี้ ซึ่งประกอบไปด้วยมุมมองความคิดจากผู้ บริหาร ครูผู้สอน นักเรียน รวมไปถึงนักวิเคราะห์ระบบและโปรแกรมเมอร์ และพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ มีความสามารถด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ ความสามารถในจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ความสามารถในการประเมินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ มีการออกแบบที่ดีเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม รวมทั้งสนับสนุนการสร้างความรู้ และส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

Curtis (1997) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนวิชาเคมีของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้การสอนปกติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และวงจรการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิชาวิทยาศาสตร์ความรอบรู้ในเนื้อหาและเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งใช้บทโมดูล ที่ประกอบด้วยมโนมติพื้นฐานทางเคมี 9 มโนมติ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การจดบันทึก การทดสอบ การรายงานผลการทดลอง การสารวจมโนมติพบว่าผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สาหรับการการแก้ปัญหาในระดับที่สูงขึ้น ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

Nix, Fraser and Ledbetter (2003) ทาการศึกษาเรื่อง Evaluating an Integrated Science Learning Environment (ISLE) Using a New Form of the Constructivist Learning Environment Survey (CLES) เป้าหมายของการศึกษาครั้งนี้รายงานบนความเที่ยงตรงและ ใช้รูปแบบใหม่ของการสารวจสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (CLES) ที่ได้ทาการศึกษาในด้านการเปรียบเทียบผู้เรียน (CLES-CS) ที่พัฒนาเพื่อประเมินผลกระทบของนวัตกรรมที่ครูพัฒนาโปรแกรมที่ใช้พื้นฐานต่างมาบูรณาการ

โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนรัฐบาลและ โรงเรียนเอกชน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้การปรับเปลี่ยน CLES เล็กน้อย ซึ่งต้นแบบพัฒนาขึ้นโดย Taylor and Fraser (1991) ผู้ที่ทำการออกแบบและให้คาแนะนาที่ให้ข้อความรู้ด้วยทัศนะทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เน้นความสาคัญในเรื่องผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นการรับรู้ของผู้เรียนที่แบ่งเป็นค่าคะแนน 5 ระดับ ส่วน CLES-CS ทางการศึกษากับผู้เรียน 1079 คน 59 ห้อง ที่อยู่ทางตอนเหนือรัฐเท็กซัส เพื่อประเมินเกี่ยวกับระดับที่มีการ นาหลักการคอนสตรัคติวิสต์ที่นาไปใช้เป็นเครื่องมือในห้องเรียนที่ทาการสอนโดยครูที่สอนในขณะนั้นและเกี่ยวข้องกับการสอนโดยครูคนอื่นในโรงเรียนเดียวกัน วิเคราะห์ปัจจัยหลักการองค์ประกอบด้วย Varimax Rotation และการยืนยันโครงสร้างความรู้เดิมของ CLES-CS ของ Kaiser

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

นันทวัน (2552) ได้ทำการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์และการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการชักนำให้เกิดความต้านทานในพริกหลังเก็บเกี่ยวโดยใช้ยีสต์ จากนั้นผลการของงานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นบทปฏิบัติการทดลองและหน่วยการเรียนแบบสืบเสาะความรู้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อพัฒนามโนทัศน์เรื่องการตอบสนองแบบต้านทานของพืช หน่วยการเรียนนี้ได้ทดลองให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนนี้ได้ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 31 คน และใช้กระบวนการที่หลากหลายที่ผสมผสานระหว่างวิธีเชิงคุณภาพและวิธีเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบ ผลงานนักเรียน แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ ในการเก็บข้อมูล พบว่า การเรียนเชิงรุกของนักเรียนส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนามโนทัศน์เรื่องการตอบสนองแบบต้านทานของพืชได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ผลการประเมินยังชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อหน่วยการเรียนจากการแสดงความพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง และจากการที่ได้รับประสบการณ์การเรียนเชิงรุกดังกล่าว จึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของนักเรียนต่อการเรียนเกี่ยวกับพืชในทางที่ดีขึ้น

ฑิฆัมพร, เอกรัตน์ และลัดดา (2553) ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องพันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกรณีศึกษาของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎรธานี เขต 3 จำนวน 35 คน หลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ คำถามปลายเปิดจำนวน 42 ข้อ โดยครบคลุม 14 แนวคิดย่อยเรื่องพันธะเคมี วิเคราะห์ข้อมูลโดยตรวจสอบคำตอบนักเรียนในแต่ละข้อคำถาม แล้วนำข้อมูลมาจัดกลุ่มความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ถูกต้อง

สมบูรณ์ ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์และไม่ถูกต้อง จากนั้นคำนวณหาค่าความถูกและร้อยละ ผลการศึกษาพบ ว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สวนใหญ่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในกลุ่มถูกต้องสมบูรณ์ โดยแนวคิดที่นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ได้มากที่สุด คอ แนวคิดเรื่องการเกิดพันธะโคเวเล้นต์และชนิดของพันธะโคเวเล้นต์ นอกจากนี้แนวคิดที่นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์อยู่ในกลุ่มถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์มากที่สุด คือ แนวคิดเรื่องโครงสร้างของสารประกอบไอออนิก

สรรฤดี (2554) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจาก การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยมีการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ คือ ระยะ ที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา นิยามศัพท์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนเก็บรวบรวม ข้อมูล ระยะที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน พัฒนา และผลิตแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ในรายวิชา 4000101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการ สอนและเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครบถ้วนสมบูรณ์เพื่อความสะดวกต่อการนำไปวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยศึกษาค่าเชิงสถิติ สถิติทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ โปรแกรมประมวลผล อธิบายผลและสรุปผลการวิจัย ครอบคลุมขอบเขตการวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี 8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา 4000101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี ชั้นปี ที่ 1 สาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชา 4000101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันก่อนและหลังเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา 4000101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ ระดับ 0.05 แสดงว่าการจัดกิจกรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักศึกษามี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาก้าวหน้าจริง

Odom and Kelly (2001)ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้แผนผังมโนมติในวิชาชีววิทยา เรื่อง การแพร่และ ออสโมซิส ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 10-11โรงเรียน เตรียมชีววิทยา Kansas City ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 108 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้แผนผังมโนมติและนักเรียนที่ ได้รับการสอนตามแบบปกติประกอบการใช้แผนผังมโนมติมีความเข้าใจในมโนมติเรื่อง การแพร่และ การออสโมซิส

แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างในกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ที่ไม่ใช้แผนผังมโนมติ

2.7.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

สุพรรณี (2543) ศึกษาผลของการใช้เทคนิคผังทางปัญญา ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา จำนวน 10 กิจกรรม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ระยะ คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง และระยะติดตามผล ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญามีค่าเฉลี่ยคะแนน การคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 (2) นักเรียนที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญามีค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 (3) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนน การคิดอย่างมีวิจารณญาณภายหลังการทดลองกับระยะติดตามผลของนักเรียนในกลุ่มทดลอง

ปณิตา (2551) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ (1) การศึกษากรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานฯ (2) การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานฯ (3) การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานฯ 4) การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานฯ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Cornell Critical Thinking Test Level Z) กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนวิชาการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา จำนวน 38 คน ระยะเวลาในการทดลอง 13 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-Test Dependent ผลการวิจัย พบว่า (1) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ (1) หลักการของรูปแบบ (2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ (3) วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน และ (4) การวัดและการประเมินผล วัตถุประสงค์ของรูปแบบคือเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยกระบวนการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน และ (2) ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลใช้การวัดพัฒนาการของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการประเมินตามสภาพจริง (2) นิสิตปริญญาบัณฑิตที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนความคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูง

กว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนิสิตมีความคิดเห็นว่าการเรียนตามรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 3).ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ทำการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแล้วมีความคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

วันวิสาข์ (2554) ได้ทำการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครุศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเชิงพัฒนาในการดูประสิทธิภาพของโมเดลระยะที่ 1 เป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 3 หมู่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 คน ระยะที่ 2 เป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 หมู่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 35 คน และระยะที่ 3 เป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 หมู่ 2 ทำการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) ผลการศึกษาพบว่า จากการวิเคราะห์โปรโตคอล ผู้เรียนทั้ง 3 ระยะมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกรอบของ Ennis, 2002 ซึ่งประกอบด้วยความสามารถหลัก 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) การทำให้กระจ่างขั้นพื้นฐาน (2) พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ (3) พื้นฐานสำหรับการลง ข้อสรุป (4) การท าให้กระจ่างขั้นสูง (5) พื้นฐานสำหรับการสมมติฐานและบูรณาการ และ ความสามารถส าหรับสนับสนุนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และในระยะที่ 1 ผู้เรียนร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.82 ระยะที่ 2 ผู้เรียนร้อยละ 77 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.29 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.50 ระยะที่ 3 ผู้เรียนร้อยละ 85 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25

ศราวุธ (2554) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มัลติมิเดียที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ และการคิดขั้นสูงกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ยูนิทอี)โรงเรียน สาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 กลุ่ม และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง) จำนวน 1 กลุ่ม รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาคือ การวิจัยเชิงพัฒนา แบบที่ 2 (Developmental Research Type II) ของ Richey และ Klein, 2007 โดยแบ่งการดำเนินการวิจัย เป็น 3 ระยะ ดังนี้ 1) การพัฒนาโมเดล 2) การตรวจสอบความเที่ยงตรงของโมเดล และ 3) การใช้โมเดล ได้เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เกี่ยวกับการคิดขั้นสูง ด้วยการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีการคิดขั้นสูงตามกรอบ

แนวคิดของโลรินแอนดอร์สัน (Lorin Anderson) และเดวิด แครทโวทล์ (Devid Krathwohl) (2001) ที่มีการปรับปรุงมาจากทักษะการคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy Revised) ซึ่งประกอบด้วย วิเคราะห์ (Analyze) ประเมินค่า (Evaluating) และสร้างสรรค์ (Creating)

พวงทอง (2555) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะทางปัญญาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ระยะที่ 1 เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 4000102 วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 100 คน ระยะที่ 2 เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 4000102 วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 45 คน ระยะที่ 3 เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 4000102 วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 45 คน รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาคือ การวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Developmental) แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ระยะ คือ 1) การพัฒนาโมเดล 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล และ 3) การใช้โมเดล ทำการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับทักษะทางปัญญาและการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ด้วยการวิเคราะห์โปรโตคอล ผลการศึกษาพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายฯ จากการศึกษาในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดการคิด อย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ 42.60 และ 43.38 ตามลำดับ และจากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้เรียนมี การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถหลัก 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การทำให้กระจ่างขั้นพื้นฐาน 2) พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ 3) พื้นฐานสำหรับการลงข้อสรุป 4) การทำให้กระจ่างขั้นสูง 5) พื้นฐานสำหรับการสมมติฐานและบูรณาการและองค์ประกอบสำหรับ สนับสนุนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

หงส์สุนีย์ (2556) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความรับผิดชอบของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมธัยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนธนากร สงเคราะห์ และโรงเรียนราชประชานุเคราะห์14 อำเภอเมือง จงัหวัดหนองคาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 1 ใช้รูปแบบการวิจยัเชิงพฒันา (Developmental Research) แบบ Type II ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะคือ 1) การพฒันาโมเดล 2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล และ 3) การ ใช้โมเดล ทำการเก็บรวบรวมขอ้มูลและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยการ วิเคราะห์ขอ้มูลเชิงปริมาณได้แก่ คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน คะแนนความ รับผิดชอบของผู้เรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดว้ยค่าสถิติ

พื้นฐานได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ขอ้มูลเชิงคุณภาพได้แก่ การสัมภาษณ์และ วิเคราะห์โปรโตคอล ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่ได้จากการสัมภาษณ์และทำแบบวัดการคิด อย่างมีวิจารณญาณตามกรอบแนวคิดของ Ennis คือ (1) พื้นฐานการทำให้เกิดความกระจ่าง เบื้องต้น (2) พื้นฐานการตัดสินใจ (3) พื้นฐานการลงข้อสรุป (4) พื้นฐานการตั้งสมมติฐานและ การบูรณาการผลจากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งประกอบดว้ยพื้นฐาน 4 พื้นฐานดงักล่าวข้างต้น และจากการศึกษาในระยะที่ 2 และ ระยะที่ 3 มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ83.09 และ 85.80 ตามลำดับซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้

Joost and Foster (1996) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ในอินโดนีเซีย และนักเรียนชั้นมธัยมศึกษาตอนปลายและนักศึกษาในสหรัฐโดยศึกษากับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ของมหาวิทยาลยัคริสเตียนซัทยาวาจานา (Satya Wachana Christian University) จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใชท้ดสอบคือ แบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของคอร์เนลลร์ะดบั ซีร์ (The Cornell Critical Thinking Test Level Z) ประกอบดว้ยคำถาม 52 ข้อโดยวัดองค์ประกอบของการคิด 7 ด้านดังนี้ 1) การนิรนัย (Deductive) 2) การให้ความหมาย(Semantics) 3) การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility) 4) การสรุปโดยอ้างเหตุผลที่สนบัสนุนด้วยข้อมูล (Inductive Inference, Direction of Support) 5) การสรุปอิงแบบอุปนัยโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย(Inductive Inference, Prediction and Hypothesis Testing) 6) การนิยามและเหตุผลที่ไม่ปรากฏ (Definition and Unstated Reasons) 7) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification) ผลปรากฏว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยในอินโดนีเซียมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่ำกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักศึกษาในสหรัฐ

Shepperd (1998) ศึกษารูปแบบการเรียนโดยวิธีตั้งคำถาม (Probe Method) ที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของเด็กปัญญาเลิศ เกรด 4-5 กลุ่มทดลองใช้รูปแบบการเรียนแบบตั้งคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนแบบร่วมมือและใช้แหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และกลุ่มควบคุมใช้การเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Lord (1999) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจัดสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์ใน วิธีการสอนแบบเก่าที่ครูเป็นศูนยก์ลางกับการสอนโดยวิธีคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้เรียนเป็นศูนยก์ลางทำการศึกษากับผู้เรียน 4 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม ที่สอนแบบเดิมในช่วงเช้า และบ่ายและกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ที่สอนแบบคอนสตรัคติวิสตในช่วงเช้า และบ่าย โดยในแต่ละกลุ่มจะมีการกระตุ้นความคิดเป็น

แผนการและการคิดคำถามอย่างมีวิจารณญาณหรือการสร้างแผนภูมิทางความคิดจากข้อมูลข่าวสารในแต่ละวัน เนื้อหาวิชานำเสนอผู้เรียนโดยการยกประเด็นคำถามให้อภิปราย การระบุอยู่ในเนื้อหาบทเรียน และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ หลังจากนั้นจะทำการทดสอบผู้เรียน และสอบถามผู้เรียนถึงความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเรียนวิธีนี้ พบว่าผลการสอบของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่ากลุ่มควบคุม นั้นแสดงว่าผู้เรียนในกลุ่มคอนตรัคติวิสต์มีความเข้าใจในบทเรียนดีกว่า จากแบบสอบถามผู้เรียนในกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์มีความสนใจในการเรียนและมีสนุกสนานในการเรียนเป็นอย่างดี

Yang (2002) ได้ศึกษาผลการใช้โครงสร้างกระดานสนทนาของการเรียนบนเครือข่ายด้วยคำถามโซเครทิค (Socratic) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในการศึกษาทางไกล โดยศึกษาอยู่ 3 หัวข้อ คือ 1. ประสิทธิผลของโครงสร้างกระดานสนทนาของการเรียนรู้ บนเครือข่ายด้วยคำถามโซเครทิค (Socratic) จะทำให้ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาดีขึ้นเท่า ๆ กับเจตคติในการใช้กระดานสนทนาในการเรียนรู้ 2. ประสิทธิภาพของการสอนและรูปแบบของคำถามโซเครทิคในการพัฒนาทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3. ความคงทนของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจากที่สอนและใช้รูปแบบคำถามโซเครทิคในโครงสร้างกระดานสนทนาของการเรียนบนเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาสัตวแพทย์ที่ลงทะเบียนเรียนทางไกลมหาวิทยาลัยเพอร์ดลู (Purdue) จำนวน 23 คน รูปแบบการวิจัยใช้แบบช่วงเวลา (Time Series) โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้วิธีการ GLM ANOVA ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหา ใช้การทดสอบ ChiSquare ผลการวิจัยพบว่า 1. การใช้โครงสร้างกระดานสนทนาของการเรียนรู้บนเครือข่ายด้วยคำถามโซเครทิค ทำให้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาดีขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน 2. การสอนและรูปแบบของคำถามโซเครทิคช่วยให้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาอยู่ในระดับสูงในกระบวนการคิดตัดสินใจ 3. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษามีความคงทน

Lee (2004) ได้ศึกษาผลการเรียนรายบุคคลกับการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายโดยใช้กลวิธีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม (รายบุคคลกับการเรียนบนเครือข่าย) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ 2) กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติ 4) ความคิดเห็นและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ข้อเสนอแนะการวิจัย ควรใช้การเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และนำไปใช้เป็นประโยชน์ทางเทคโนโลยีการสอนในห้องเรียน

Perschbach (2006) ได้ทำการวิจัยการใช้บล็อก (Blog) เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการเรียนบนเครือข่ายสำหรับการสะท้อนผลการคิดของนักศึกษา โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ในวิทยาลัยชุมชน โดยผู้สอนจะออกแบบเนื้อหาวิชาไว้ในบล็อก และแนะนำผู้เรียนศึกษาหาความรู้ โดยใช้การเชื่อมโยง (Hyperlink) และแนะนำผู้เรียนให้สะท้อนผลการคิดของตนใส่ไว้ในบล็อก รวมทั้งให้อ่านและศึกษาบล็อกของตนเองและเพื่อนคนอื่น ๆ เปรียบเทียบกัน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการวิเคราะห์การเขียนผลการสะท้อนความคิด เนื้อหาใจความหลักของการตั้งคำถามในบล็อก และคำสำคัญที่ใช้ในบล็อก ผลการวิจัยพบว่า วิธีการใช้บล็อกส่งเสริมทักษะการคิดระดับสูง ในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า ซึ่งก็คือความคิดรวบยอดของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อีกทั้งยังส่งเสริมกลไกการคิด ผู้เรียนสามารถสร้างแนวคิดของตนเองได้ มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วม และสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

Yang (2007) ได้ศึกษาผลการใช้ตัวกระตุ้นสาหรับการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในชั้นเรียนขนาดใหญ่ในประเทศไต้หวัน โดยใช้การออนไลน์แบบไม่ประสานเวลาและสิ่งสนับสนุนจากผู้ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่าการกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน โดยการใช้การอภิปรายกลุ่มบนเครือข่ายแบบไม่ประสานเวลา รวมทั้งการใช้คำถาม Socratic Dialogues ในการกระตุ้น และสนทนากลุ่มย่อย และการจัดสิ่งสนับสนุนจากครูผู้ช่วยสอน ทำให้สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนกลุ่มใหญ่ได้

Hudgin and Edelman (2008) ศึกษาผลสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการนำตนเองของนักเรียนเกรด 4-5 เพื่อทดสอบว่าการสอนทักษะการนำตนเองมีผลต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะในการนำตนเอง ซึ่งประกอบด้วยชุดของกระบวนการเกี่ยวกับการควบคุม การตรวจสอบการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนต้องนำมาใช้ในการควบคุมตนเองในการกำหนดเป้าหมายของงาน การดำเนินการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ การติดตามผลการปฏิบัติงานรวมทั้งการกำหนดทิศทางเกี่ยวกับกระบวนการคิด ผู้สอนจะลดบทบาทในการควบคุมให้น้อยลง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสามารถสูงกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านการนำทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และคุณภาพของคำตอบ

Wang, Woo and Zhao. (2009) ได้ทำการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสร้างความรู้ ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์การออกแบบปฏิสัมพันธ์มี 3 ลักษณะ คือ การสะท้อนผลรายบุคคล ขนาดของกลุ่มในการเรียนรู้ ร่วมมือกันแก้ปัญหา และการอภิปรายในชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียน จำนวน 17 คน ของสถาบันการ ศึกษาแห่งชาติ

ประเทศสิงคโปร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธี Content Analysis ผลการวิจัยพบว่า การเขียนผลสะท้อนรายบุคคลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการอภิปรายในชั้นเรียน สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณญาณของนักเรียนเนื่องจาก นักเรียนมีการเขียนไดอารีเป็นประจำ ขนาดของกลุ่มในการเรียนรู้ร่วมมือกันแก้ปัญหา พบว่า กลุ่มขนาด 3 คนเหมาะสมที่สุด

Ku and Ho (2010) ได้ทาการศึกษากลยุทธ์กระบวนการรู้คิด (Metacognition) ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนกลุ่มที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูงและระดับต่ำมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าผู้เรียนกลุ่มที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูงมีการวางแผนในขั้นตอนเฉพาะในการคิดได้ดีกว่า

Kelly และ Irene (2010) ได้ทำการศึกษากลยุทธ์กระบวนการรู้คิด (Meta Cognitive) ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบ กระบวนการรู้คิดที่เกิดขึ้นในขณะที่คิด โดยใช้วิธีคิดและกล่าวออกมา (Think Aloud) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรีชาวจีน 10 คน มหาวิทยาลัยฮ่องกง อายุ 20-23 ปี ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง และระดับต่ำ วิธีการทดลองให้ผู้เรียนปฏิบัติภารกิจ 6 ภารกิจ ได้แก่ ภารกิจที่ 1 เกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจ ภารกิจที่ 2 เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ภารกิจที่ 3 เกี่ยวกับการตั้งคำถาม ภารกิจที่ 4 เกี่ยวกับการสมมติฐานภารกิจที่ 5 เกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจ ภารกิจที่ 6 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง หลังจากนั้นมีการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความยากง่ายของขั้นตอนการปฏิบัติภารกิจและกระบวนการที่ปฏิบัติโดย ให้คิดและกล่าวออกมา และนำมาวิเคราะห์โปรโตคอลและแปลความ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียน กลุ่มที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูง และระดับต่ำมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าผู้เรียนกลุ่มที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับสูงมีการวางแผนในขั้นตอนเฉพาะในการคิดได้ดีกว่า

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นและพัฒนาให้เพิ่มมากขึ้นได้ โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา และนอกจากนี้เทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) นับเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมี วิจารณญาณและข้อสังเกตจากการศึกษางานวิจัยยังพบว่า ได้มีการวิจัยกับผู้เรียนในทุกระดับชั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าควรมีการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในทุกระดับการศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตวิชาชีพครู ทั้งนี้เพราะนักศึกษาครู จะต้องไปประกอบวิชาชีพครู ในอนาคตควรมีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อที่จะสามารถคิด พิจารณา ไตร่ตรองอย่างมีเหตุมีผล ในการเลือกและตัดสินใจในการกระทำใด ๆ ก็ตาม ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เพราะสังคม ปัจจุบันเต็มไปด้วยสารสนเทศ ข้อมูล ความรู้จำนวนมาก และมีการ

เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จำเป็นที่ นักศึกษาครูต้องมีความสามารถการคิดดังกล่าว เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ และใช้ในการประกอบวิชาชีพของตนเอง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเยาวชนของชาติต่อไป ซึ่งผู้วิจัยจะใช้พื้นฐานจากการงานวิจัยเหล่านี้ไปพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ต่อไป

2.7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning)

สายันต์ (2554) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บวิชา ฟิสิกส์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบแข่งขันแบบแบ่งตามผลสัมฤทธิ์ (STAD) กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 120 คน ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ ทดสอบประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บ ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการ เรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ส่วน คือ (1) ทฤษฎีหลักการหรือแนวคิดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนการสอน (2) การกำหนดจุดประสงค์ (3) แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ (4) กิจกรรมการเรียนการสอน และ (5) การประเมินการเรียนการสอน 2. รูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือบนเว็บวิชาฟิสิกส์ มีประสิทธิภาพ 80.03/80.22 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และ สามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยส าคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิราวรรณ (2556) ได้ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย (1) องค์ประกอบของรูปแบบมี 7 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียน แหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่าย และการวัดและประเมินผล (2) กระบวนการเรียนการสอนมี 3 ขั้นตอน คือ 2.1 ขั้นเตรียมการ 2.2 ขั้นกระบวนการสอน ประกอบด้วย ขั้นศึกษาเนื้อหา ขั้นนำเสนอและระบุประเด็นปัญหา ขั้นสร้างสมติฐาน ขั้นค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม และขั้นสังเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบสมติฐาน ขั้นสรุปและนำเสนอความคิด (3) ขั้นประเมินผล

Anuradha (1994) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหา ในการที่จะส่งเสริมทักษะการฝึกปฏิบัติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ สมมติฐานการวิจัย 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านทักษะการฝึกปฏิบัติระหว่างการเรียนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาแตกต่างกัน 2. ผลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการเรียน แบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาแตกต่างกัน ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอน 2 วิธี คือ การเรียนแบบรายบุคคล และการเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหา ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการฝึกปฏิบัติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัย ครั้งนี้ เป็นนักศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยอิสเทร์นอิลลินนอยส์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาอิเล็กทรอนิสก์เบื้องต้น จำนวน 48 คน วิธีดำเนินการทดลอง ใช้วิธีการอธิบายและแจกใบงาน ซึ่งในใบงานประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โดยมีข้อคำถามที่เน้นให้วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และความคิดรวบยอด ตลอดจนประเมินผลและแก้ไขสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งกลุ่มที่เรียนแบบรายบุคคลจะทำการแก้ปัญหาด้วยตนเองและตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง ส่วนกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกัน แก้ปัญหาจะได้เรียนโดยวิธีการเสนอความคิดเห็นภายในกลุ่ม และร่วมมือกันแก้ปัญหา สถานการณ์ มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน แล้วจึงตัดสินใจแก้ปัญหา ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลการทดสอบหลังเรียนในด้านทักษะการฝึกปฏิบัติของกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบรายบุคคล 2. ผลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ เรียนแบบรายบุคคล นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้เสนอแนวคิดไว้ ว่า การเรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาส่งเสริมการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการแก้ปัญหา ผู้สอนควรใช้เทคนิคกระบวนการสอนที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของตนเอง อีกทั้งยังต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากผู้ส่งข้อมูลมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนให้กับผู้เรียน ซึ่งต้องจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้เรียนจะได้พบเจอในชีวิตจริงด้วย

Lord (1998) การเรียนรู้แบบร่วมมือในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา โดยใช้กิจกรรมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นพื้นฐานในการกระตุ้นผู้เรียนแบบเป็นกลุ่ม/ทีม โดยในบทความนี้ได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบเป็นทีมในการจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้นำเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้แนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา การเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

ในการสืบเสาะหาความรู้ การบริหารจัดการเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนรู้ผ่านภารกิจการเรียนรู้ร่วมกัน จาการศึกษาพบว่าการเรียนแบบบรรยายโดยการใช้คำถามเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

Logie (2002) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับการอ่านภาษาฝรั่งเศสบนอินเทอร์เน็ตและอ่านหนังสือธรรมดาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 29 คน ที่เรียนวิชาภาษาฝรั่งเศส โดยมีการอ่านจากบทความบนอินเทอร์เน็ตและจากบทความในหนังสือ การอ่านบทความบนอินเทอร์เน็ตนับได้ว่าเป็นการอ่านรูปแบบใหม่ ซึ่งมีทั้งภาพตัวอักษรและเสียงปรากฏอยู่ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจที่จะอ่านบทความบนอินเทอร์เน็ตตามความสนใจของนักเรียนเอง และมีความสนใจบทความที่ต้องใช้ทักษะการอ่านที่ยากขึ้น งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากการสังเกตจาก Response Journal จากการสัมภาษณ์ข้อมูลของผู้เรียนและความรู้สึกของผู้เรียน ในการอ่านบทความบนอินเทอร์เน็ตและบทความในหนังสือธรรมดา พบว่าผู้เรียนมีความสนใจ ที่จะอ่านบทความจากอินเทอร์เน็ตมากกว่า การการอ่านจากหนังสือธรรมดา ผู้เรียนมีความรู้สึกตื่นเต้นกับการอ่านบทความในบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต เพราะได้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าถ้าอ่านบทความบนอินเทอร์เน็ตนั้นมีบทความให้เลือกอ่านมากมายหลากหลายมากกว่าการอ่านจากหนังสือธรรมดา และสามารถค้นคว้าติดตามเรื่องที่สนใจได้ดีกว่า นอกจากนี้ยังเกิดความร่วมมือกันมากขึ้นระหว่างผู้เรียนในชั้นเรียน

Joung (2003) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของการใช้การเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างซับซ้อนกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ในการออกแบบการเรียน บนเครือข่ายในประเด็นการคิดตัดสินใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการออกแบบสาหรับการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างซับซ้อน ประกอบด้วย การกำหนดตำแหน่งโครงสร้างล่วงหน้า ฐานความช่วยเหลือการอภิปรายตามโครงสร้างภารงานและฐานความช่วยเหลือการประเมินผลตามโครงสร้างเนื้อหา ส่วนการออกแบบสาหรับการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนจะไม่มีลักษณะดังกล่าว โดยให้ผู้เรียนทดสอบก่อนเรียนและให้เรียนบนเครือข่าย 3 สัปดาห์ โดยใช้บทเรียนเว็บแสวงรู้และการเรียนบนเครือข่ายที่เน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สืบเสาะด้วยตนเอง หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดตัดสินใจของผู้เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างซับซ้อนกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนไม่แตกต่างกัน 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างซับซ้อนสูงกว่าการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน 3) การวิเคราะห์ และการมีปฏิสัมพันธ์สังเกตได้จากการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากกว่าการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน

Labib and Mostafa (2015) ได้ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยของการใช้สื่อเครือข่ายสังคม (Social networks) ในการเรียนรู้การทำงานร่วมกันในกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโทโดยการค้นหาบทบาทของแรงจูงใจภายในและภายนอกที่แท้จริง ทัศนคติและความตั้งใจ ความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้อยู่ในการตรวจสอบผลของการใช้สื่อเครือข่ายสังคมในเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนไม่ว่าจะเป็นระดับปริญญาตรีหรือปริญญาโทจากแง่มุมที่แตกต่างกันหลายอย่าง เช่น การทำงาน การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมการทำงานร่วมกันและการตัดสินใจ ขึ้นอยู่กับผลการศึกษาครั้งนี้การตัดสินใจหลายสามารถทำเช่นการใช้เรียนรู้แบบผสมผสานหรือการใช้ที่ดีขึ้นของสื่อเครือข่ายสังคมในด้านการเรียนการสอน รูปแบบการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) การยอมรับเทคโนโลยีรุ่น (TAM) เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการศึกษาความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้ วิธีดำเนินการศึกษาทำการสำรวจข้อมูลที่ได้รับจากนักศึกษามหาวิทยาลัย 300 อียิปต์แบบสอบถามที่เป็นโครงสร้าง การวิเคราะห์การถดถอยและการทดสอบแมนน์วิทนีย์ยูเป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า สนับสนุนสมมติฐานทั้งหมดยกเว้นสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจต่อสื่อเครือข่ายสังคมและการใช้งานที่เกิดขึ้นจริงในการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี นอกจากนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างนักศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท

Seralidou and Douligeris (2015) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการทางการศึกษาเป็นตัวแปรพื้นฐานในการสนับสนุนการเรียนรู้และการได้มาศึกษาความรู้ แนวทางที่เกิดขึ้นจะเป็นแรงเสริมและสร้างการขยายที่ขยายความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในผลลัพธ์ของการเรียนรู้ ดังนั้นการยอมรับการดำเนินงานและการใช้ความสามารถที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาเทคโนโลยีที่มีความจำเป็น ผลกระทบของการพัฒนาเหล่านี้ในกระบวนการทางการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้เรามุ่งเน้นการทบวรรณกรรมจากการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของกระบวนทางการศึกษาสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสำรวจและวิเคราะห์โปรแกรม เพื่อนำเสนอให้โดยนำเสนอวิวัฒนาการและประเภทขึ้นอยู่กับบางส่วนของลักษณะพื้นฐานของพวกเขาเห็นถึงวิวัฒนาการและประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือบนพื้นฐานของคุณลักษณะที่มีความเฉพาะ จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นแนวทางการใช้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกิดคุณค่าในทางการศึกษา ซึ่งพบว่าสภาพแวดล้อมการทำงานร่วมกันที่มีอยู่สามารถเปิดเส้นทางที่อาจนำไปสู่วิธีการใหม่สำหรับการสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีดิจิตอลและอาจช่วยในการให้การสนับสนุนที่ดีและการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการศึกษา

Deejring (2015) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาความตรงของการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและระบบการช่วยเหลือเพื่อส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการตรวจสอบความตรงภายในและภายนอกของการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและระบบการช่วยเหลือเพื่อส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา กลุ่มเป้าหมายสำหรับการตรวจสอบภายในประกอบด้วย 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน นักพัฒนาของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนเว็บคอนสตรัคติและผู้สอนคอมพิวเตอร์ กลุ่มเป้าหมายสำหรับการตรวจสอบภายนอกประกอบด้วยนักศึกษาชั้นปีที่สองที่กำลังศึกษาในสาขาการศึกษาคอมพิวเตอร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาจำนวน 53 คน รูปแบบการวิจัยใช้การวิจัยเชิงพัฒนา ผลที่ได้พบว่า ประการแรกสำหรับการตรวจสอบความตรงภายในพบว่าการออกแบบการเรียนรู้บนเครือข่ายมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้บนพื้นฐานของทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอน ประการที่สองสำหรับการตรวจสอบความตรงภายนอกแสดงให้เห็นถึงผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการนี้มีความสามารถและความสำเร็จอยู่ในระดบสูง คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบความสามารถและมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 82.79% ในช่วงเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 72.23% ในช่วงเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามลำดับ

Reychav and Wu (2015) ได้ทำการศึกษาบทบาทของการเรียนรายบุคคลในกิจกรรมกลุ่มผ่านเนื้อหาที่เป็นข้อความและวีดิทัศน์บนแทบเล็ตในวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหา Shed Light บนการเรียนรู้แบบร่วมมือบนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยการสำรวจตรวจตอบความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ (คือ การเรียนรู้แบบเพื่อนร่วมเรียนและการเรียนรู้รายบุคคลแบบดูดซึมความรู้) และผลกระทบของการเรียนรู้ โดยเฉพาะบทบาทของการเรียนรายบุคคลในกิจกรรมกลุ่ม ได้ทำการศึกษากับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 347 คน เกี่ยวกับความเข้าใจในการเรียนที่เกิดจากการเรียนผ่านเนื้อหาแบบข้อความและวีดิทัศน์บนแทบเล็ต ผลการศึกษาพบว่าผลการเรียนรู้มีความแตกต่างกัน โดยการเรียนจากเนื้อหาที่เป็นข้อความจะอยู่ในระดับสูงกับกลุ่มผู้เรียนที่เรียนรู้แบบกลุ่มผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในขณะที่เนื้อหาที่นำเสนอในรูปแบบวีดิทัศน์จะมีผลต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในระดับสูง

DU, Ge and Xu (2015) ได้ทำการศึกษามุมมองของผู้เรียนอเมริกันอัฟริกันที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือออนไลน์ กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาอเมริกันอัฟริกันจำนวน 9 คน ที่เรียนวิชาการออกแบบการสอนมัลติมีเดียออนไลน์ในมหาวิทยาลัย Southeastern United State การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งการเก็บข้อมูลได้จากแบบสัมภาษณ์ที่เป็นแบบปลายเปิด ตลอดจนข้อมูลการสนทนาในห้องสนทนาและกระดานสนทนาที่ผู้เรียนเขียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้นในแต่ละสัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่า มุมมองของนักศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ (1) ชอบที่จะรวมกลุ่มผู้เรียนที่มาจากเชื้อชาติเดียวกัน (2) ชอบที่จะมีแนวคิดตามผู้นำของกลุ่ม (3) เหตุผลที่ผู้เรียนแสดงในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ออนไลน์จะเป็นเหตุผลที่ได้จากการบทเรียนที่นำเสนอมากกว่าที่จะใช้เหตุผลสังคมหรือเพื่อนในกลุ่ม และ (4) การอภิปรายออนไลน์จะเกี่ยวเนื่องกับทัศนคติของผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือขี้อาย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีจารณญาณ และความสามารถในการแสดงเหตุผลของผู้เรียนในการเรียน การอาศัยปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้และขยายแนวคิดตลอดจนมุมมองที่กว้างขวางออกไปจากสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ และยังพบว่า การใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือจะช่วยสร้างสภาพของการเรียนแบบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ต่อไป

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้เป็นการวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) วัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 แบบแผนการทดลอง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

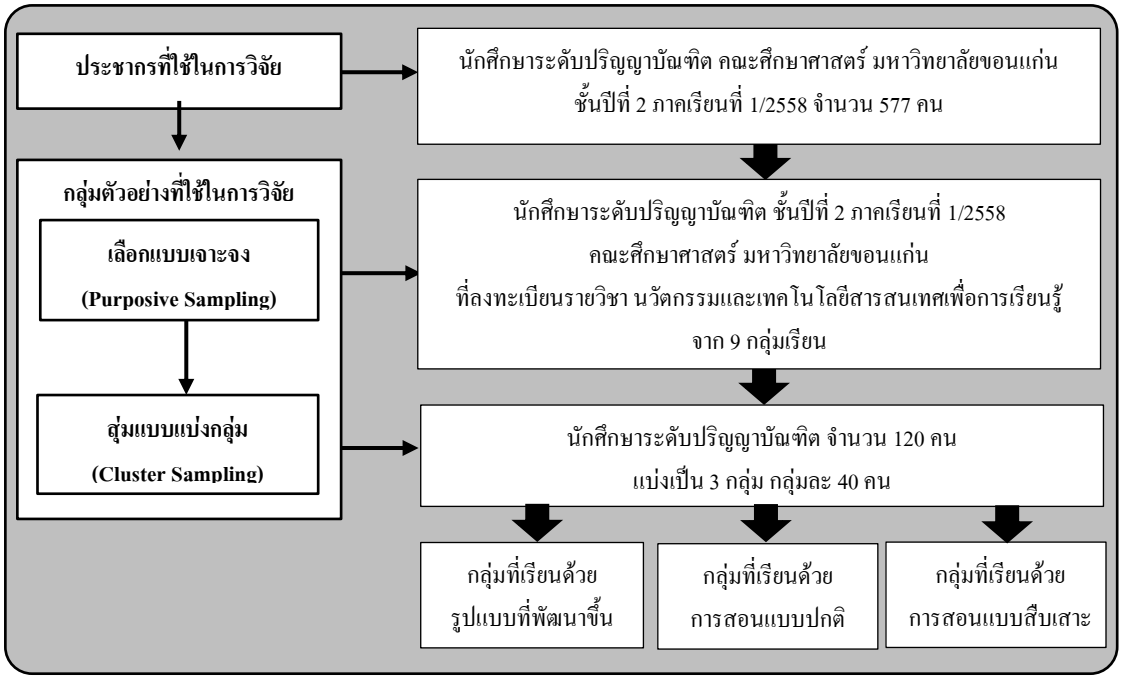
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 1/2558 จำนวน 577 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ลงทะเบียนรายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Learning) จาก 9 กลุ่มเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

จากนั้นทำการเลือกนักศึกษา จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คนประกอบด้วย กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ และกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.2 แบบแผนการทดลอง

ใช้สถิติในการวิเคราะห์ค่า t-test และหาค่าความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยใช้การทดสอบรายคู่แบบ LSD โดยการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ มีแบบแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design (Campbell and Stanley, 1963) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้วยวิธีการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบ

ตารางที่ 3-1 แบบแผนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบ

Sampling Group	Pretest Measure	Treatment	Posttest Measure
Control Group	O_1	XC	O_2
Experimental Group 1	O_1	XE_1	O_2
Experimental Group 2	O_1	XE_2	O_2

เมื่อ

XC คือ การเรียนการสอนแบบปกติ

XE_1 คือ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

XE_2 คือ การเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

O_1 คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนการทดลอง)

O_2 คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความร่วมมือทางการเรียนรู้ (หลังการทดลอง)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แบบบันทึกการลงรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา

3.3.2 แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบฯ

3.3.3 แบบสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบฯ

3.3.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.3.5 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลองใช้)

3.3.6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.3.7 แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.3.8 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.3.9 แบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) ด้านการออกแบบ (Instructional Design) ด้านระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud-based Learning)

3.3.10 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.3.11 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

3.3.12 แบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.3.13 แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.3.14 แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน (ชัยยงค์, 2555) ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยทำการศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาสาระเกี่ยวกับต้นแบบชิ้นงานโดยผู้การศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันและสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ระยะที่ 2 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยทำการพัฒนาและทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ระยะที่ 4 ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 7 ผู้วิจัยทำการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ตารางที่ 3-1 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา	การวิจัย	การพัฒนา
ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	1. วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	พัฒนากรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันและสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย	2. ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน 2.1 ศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน โดยการสัมภาษณ์อาจารย์ 5 ท่าน 2.2 สำรวจคุณลักษณะของนักศึกษา จำนวน 60 คน	
ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	1. นำผลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาพัฒนาเป็นรูปแบบ 2. อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและให้และให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปรับปรุง	พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ฉบับร่าง)
ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	1. จัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ 2. ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน	พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (นำไปใช้จริง)

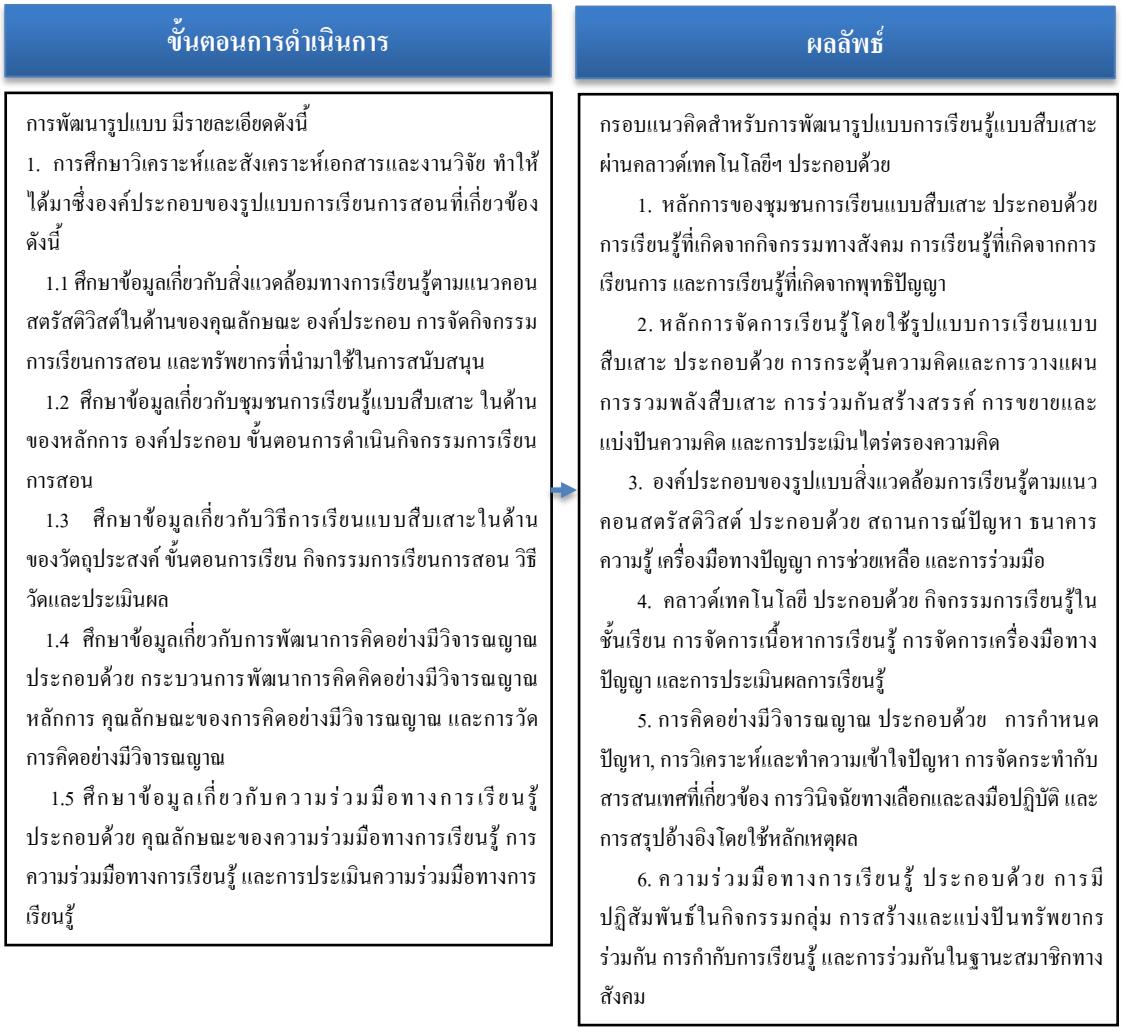
ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา	การวิจัย	การพัฒนา
ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยทำการพัฒนาและทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	ประเมินคุณภาพระบบด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน	พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลอง)
ขั้นที่ 6 ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	1. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยนำไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 2. วัดการคิดอย่างมีวิจารณ-ญาณของนักศึกษา 3. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 4. ประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา 5. ประเมินความพึงขอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้น	พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (นำไปใช้จริง)
ขั้นที่ 7 ผู้วิจัยทำการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	ประเมินรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน	รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม

3.4.1 การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

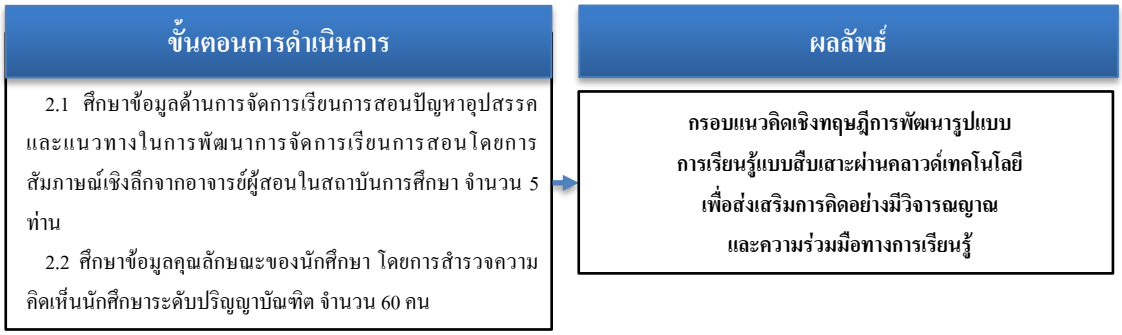
เป็นการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Review Literature) เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบ และพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยมีการดำเนินการตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 3-2 ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ดังภาพที่ 3-2



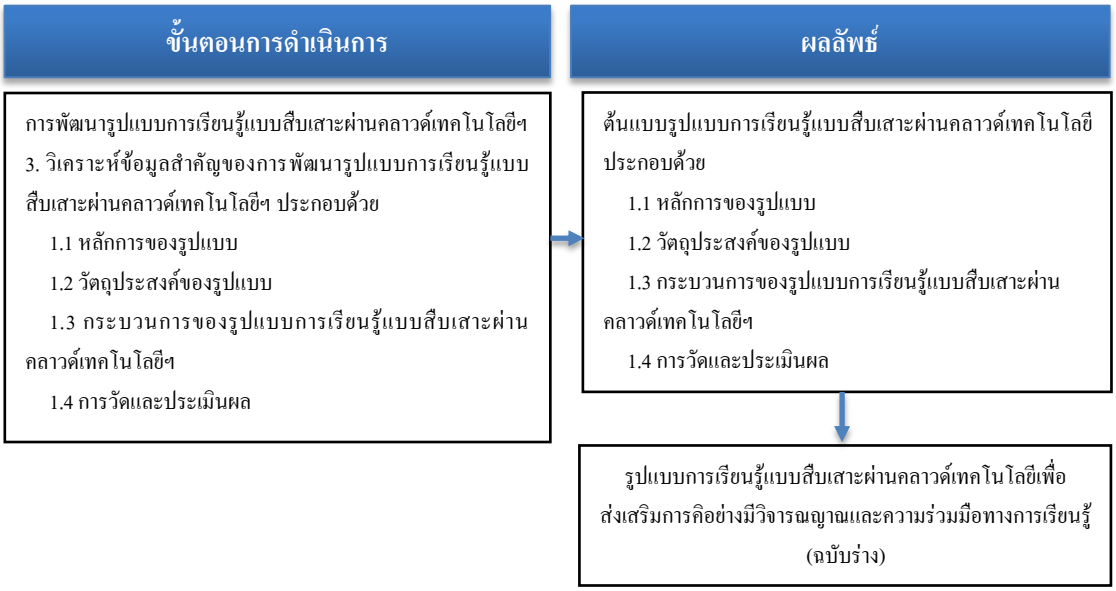
ภาพที่ 3-2 ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันและสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย



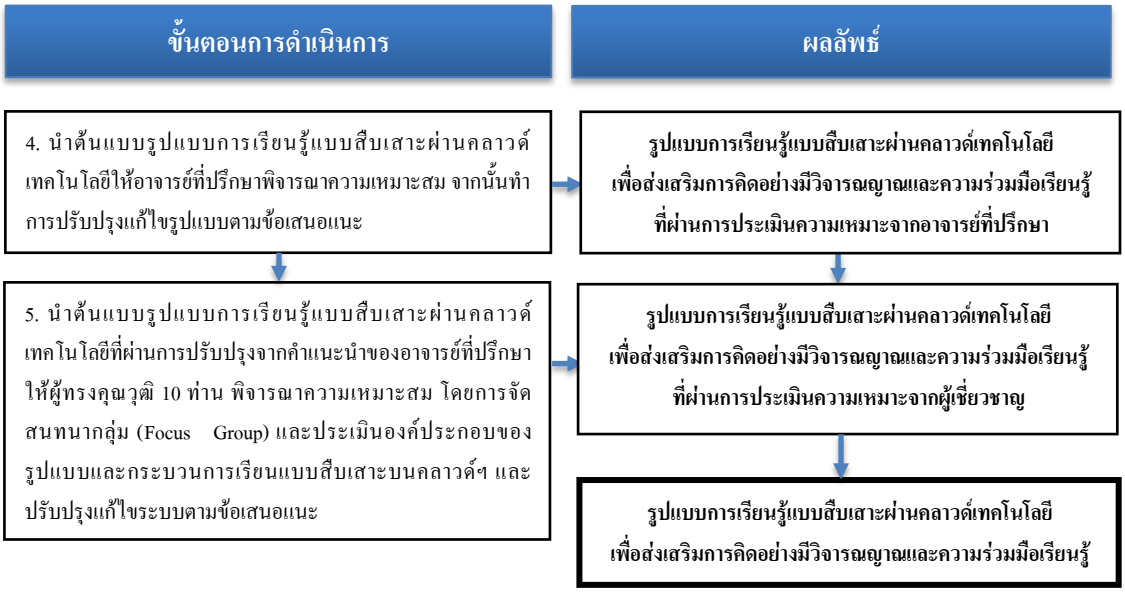
ภาพที่ 3-3 ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันและสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้



ภาพที่ 3-4 ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้



ภาพที่ 3-5 ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.1.1 ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยศึกษาและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น หนังสือ บทความวิจัย บทความวิชาการ รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ สื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีการบันทึกการสังเคราะห์ลงในแบบบันทึกการลงรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยมีการดำเนินการตามลำดับ ได้ดังนี้

3.4.1.1.1 ชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ (Community of Inquiry) จากแนวคิดและทฤษฎีของนักการศึกษา คือ Swan, Garrisan and Richardson (2009) พบว่ามี 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Process) การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) และการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (1) การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Presence) คือ

เป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งเกิดสามารถเกิดขึ้นจากที่นักศึกษาร่วมกันสร้างและร่วมกันหาความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย 4 ระยะ กระตุ้นเหตุการณ์ (Triggering Event) สำรวจค้นคว้า (Exploration) บูรณาการ (Integration) และการลงข้อสรุปการแก้ปัญหา (Resolution)

2. การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) คือ ความสามารถของบุคคลในการกำหนดหรือระบุชมชนขึ้นมา ความสามารถในการสื่อสารที่ตรงจุดหมาย และความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) รู้สึกว่ามีประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อกับผู้อื่น ซึ่งประกอบด้วย เปิดการสื่อสาร(Open Communication) และ การรวมกลุ่ม (Group Cohesion)

3. การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) คือ การออกแบบ การอำนวยความสะดวก และการกำหนดกระบวนการทางพุทธิปัญหาและระบวนการทางสังคม เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ใน 3 มิติ คือ การออกแบบ (Design) การอำนวยความสะดวก (Facilitation) และการควบคุม (Direction)

3.4.1.1.2 การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry Learning) จากแนวคิดและทฤษฎีของนักการศึกษา Swan, Garrisan and Richardson (2009); Alberta (2004); Chang, Sung and Lee (2003); Justice และคณะ (2002) และ Bybee (1997) สามารถสังเคราะห์วิเคราะห์หลักการและแนวคิดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3-2 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะ

หลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้อง	**สาระสำคัญของ กิจกรรมการเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะ**
Swan, Garrison, and Richardson, (2009)	(1) การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Presence) เป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งเกิดสามารถเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนหาความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิด และการสนทนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย 4 ระยะ กระตุ้นเหตุการณ์ (Triggering Event) สำรวจค้นคว้า (Exploration) รวบรวม (Integration) และแก้ปัญหา (Resolution) (2) การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) คือความสามารถของบุคคลในการกำหนดหรือระบุชมชนขึ้นมา ความสามารถในการสื่อสารที่ตรงจุดหมาย และความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) รู้สึกว่ามีประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อกับผู้อื่น

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

หลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้อง	สาระสำคัญของ กิจกรรมการเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะ
	ซึ่งประกอบด้วย เปิดการสื่อสาร (Open Communication) และการรวมกลุ่ม (Group Cohesion) (3) การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) คือ การออกแบบ การอำนวยความสะดวก และการกำหนดกระบวนการทางพุทธิปัญหาและกระบวนการทางสังคมเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ใน 3 มิติ คือ การออกแบบ (Design) การอำนวยความสะดวก และการควบคุม (Facilitation and Direction)
Alberta (2004)	(1) การวางแผน (2) การทบทวนแผน (3) การประมวลผล (4) การสร้าง (5) การแบ่งปัน และ (6) การประเมิน
Chang, Sung and Lee (2003)	(1) การกำหนดเป้าหมายและการวางแผน (2) การสืบเสาะรายบุคคล (3) การสืบเสาะแบบร่วมมือ และ (4) การสรุปผลลัพธ์ของกลุ่ม
Justice และคณะ (2002)	(1) การมีส่วนร่วมในการกำหนดหัวข้อและการพัฒนาความรู้พื้นฐาน (2) การออกแบบคำถาม (3) การกำหนดว่าอะไรคือสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ (4) การระบุแหล่งทรัพยากรและการรวบรวมข้อมูล (5) การประเมินข้อมูล (6) การสังเคราะห์ (7) การสื่อสารความเข้าใจใหม่ และ (8) การประเมินความสำเร็จ
US National Research Council (2000)	(1) การมีส่วนร่วมโดยการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ (2) การให้ความสำคัญกับหลักฐานในการตอบสนองต่อคำถาม (3) การสร้างความอธิบายจากหลักฐานที่พบ (4) การอธิบายเชื่อมต่อกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (5) การสื่อสารและให้เห็นผลเชิงวิทยาศาสตร์ต่อบุคคลอื่น
Bybee (1997)	(1) การตั้งคำถาม (2) การสำรวจและค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ (3) การสร้างคำอธิบายจากข้อมูลและหลักฐาน (4) การเชื่อมโยงและขยายความรู้ และ (5) การประเมินผลความรู้และการสื่อสาร

จากนั้นจึงนำมาทำการวิเคราะห์สังเคราะห์หลักการและแนวคิดของชุมชนแห่งการสืบเสาะกับหลักการและแนวคิดการเรียนแบบสืบเสาะที่สอดคล้องกันเพื่อกำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะ โดยสามารถสังเคราะห์หลักการและแนวคิดได้ดังนี้

ตารางที่ 3-3 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความสอดคล้องของหลักการเรียนรู้ของชุมชนแห่งการสืบเสาะและหลักการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีรายละเอียดดังนี้

หลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับชุมชนแห่งการสืบเสาะ	หลักการ แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ				
	(1) การกระตุ้นความคิดและการวางแผน	(2) การรวมพลังสืบเสาะ	(3) การร่วมกันสร้างสรรค์	(4) การขยายและแบ่งปันคิด	(5) สรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด
Swan, Garrison, and Richardson (2009)	√	√	√	√	√
Alberta (2004)	√	√	√	√	√
Chang, Sung and Lee (2003)	√	√			√
Justice et al., (2002)	√	√	√	√	√

จากตารางที่ 3-3 อธิบายได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry-based Learning Activities) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการแสวงหาความรู้ การสืบค้น สำรวจ ตรวจสอบ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้อย่างมีความหมาย และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encourage Thinking and Planning) เป็นการตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยต่าง ๆ ขึ้นในตนเอง ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะเรียนรู้ ผู้สอนควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน รวมทั้งการให้ผู้เรียนระบุหัวข้อหรือประเด็นที่จะสืบเสาะหาคำตอบ และการจัดทำโครงร่างการสืบเสาะหาคำตอบอย่างคร่าว ๆ

ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) เป็นการสำรวจ และค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ค้นหา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด โดยเปิดโอกาสแก่ผู้เรียนสืบเสาะรายบุคคลตามความต้องการ และการสืบเสาะแบบร่วมมือ ระบุแหล่งทรัพยากรที่ต้องการ โดยการให้ความสำคัญกับหลักฐานในการตอบสนองต่อคำถาม

ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) เป็นการสังเคราะห์ แนวคิดใหม่ที่เกิดจากการสืบเสาะความรู้ โดยสร้างความอธิบายจากหลักฐานที่พบ สรุปเป็นแนวคำตอบที่ตอบสนองต่อปัญหาที่ได้รับ พร้อมใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมอย่างซื่อสัตย์ และสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) เป็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้สู่องค์ความรู้ตามหลักวิชาศึกษาเพิ่มเติมว่าจากองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้นั้นมีความสอดคล้องหรือแตกต่างจากองค์ความรู้ของบุคลอื่น ๆ อย่างไร เพื่อเป็นการขยายความรู้ (Elaborate) ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (Conclustion and Evaluation) เป็นการสรุปผลลัพธ์ของกลุ่มที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะความรู้ การอธิบายความรู้ความ เข้าใจของตนเองระหว่างการเรียนการสอน รวมทั้งการสื่อสารและประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผลการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้น

3.4.1.1.3 การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ จากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ตามแนวคิดของนักการศึกษาคือ Jonassen (1999) และสุมาลี (2551) โดยนำหลักการแนวคิดที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นองค์ประกอบโดยสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบได้ดังนี้

ตารางที่ 3-4 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ Jonassen (1999)	**องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ สุมาลี (2551)**	**สรุปองค์ประกอบสำคัญ**
1. การเลือกปัญหา (หรือคำถาม/กรณีศึกษา/โครงงาน)ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ ลักษณะปัญหาที่จะต้องมุ่งเน้นคือ 1.1 มีความน่าสนใจ มีความสอดคล้องและกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหา 1.2 สอดคล้องกับบริบทสภาพจริง 1.3 บรรจุบริบท ตัวแทน และการกระทำกับช่องว่างของปัญหา	1. การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาโดยออกแบบให้อยู่ในรูปของสถานการณ์ปัญหา (Problem Based) และสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (Higher-order Thinking) 2. การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาโดยจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย แหล่งเรียนรู้ (Data Bank)	1. ปัญหาเป็นฐาน (Jonassen, 1999 และ สุมาลี, 2551) 2. แหล่งเรียนรู้ (Jonassen, 1999 และ สุมาลี, 2551) 3. เครื่องมือทางปัญญา(Jonassen, 1999 และ สุมาลี, 2551)

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ Jonassen (1999)	องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ สุมาลี (2551)	สรุปองค์ประกอบสำคัญ
2. การจัดเตรียมกรณีใกล้เคียงหรือตัวอย่างงานเพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลที่ใช้กรณีศึกษาเป็นฐานและความยืดหยุดทางปัญญา 3. การจัดเตรียมผู้เรียนได้เรียนรู้จากแหล่งสารสนเทศที่หากหลาย 4. การจัดเตรียมเครื่องมือทางปัญญาที่เป็นทักษะที่ต้องการได้รับการช่วยเหลือเครื่องมือในการกระทำกับการแก้ปัญหาเครื่องมือสนับสนุนการสร้างความรู้ 5. การเตรียมเครื่องมือการสนทนาและการร่วมมือกันเรียนรู้ การสร้างชุมชนการเรียนรู้หรือชุมชนของผู้เรียน 6. การเตรียมบริบทเชิงสังคมสำหรับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้	3. การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญาโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลาย พร้อมทั้งแสดงแนวคิดของตนเองเพื่อส่งเสริมและขยายมุมมองโดยจัดเครื่องมือการสื่อสารที่เรียกว่าเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tool) 4. การส่งเสริมและช่วยเหลือในการสร้างความรู้เป็นการแนะนำแนวทางและสนับสนุนความพยายามในการเรียนรู้ ประกอบด้วย ฐานการช่วยเหลือ การสร้างความคิดรวบยอด ด้านความคิดด้านกระบวนการ ด้านกลยุทธ์	4. กรณีใกล้เคียง (Jonassen, 1999) 5. ฐานการช่วยเหลือ(Jonassen, 1999 และ สุมาลี, 2551) 6. การสนับสนุนทางสังคม (Jonassen, 1999) 7. การร่วมมือ (Jonassen, 1999 และ สุมาลี, 2551)

จากตารางที่ 3-4 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบสำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ ที่ใช้เป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการที่สำคัญของการสร้างความรู้เชิงพุทธิปัญญา (Cognitive Constructivist) และการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivist) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ พบว่ามีองค์ประกอบสำคัญ 8 องค์ประกอบดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) มาจากพื้นฐานการสร้างความรู้เชิงพุทธิปัญญา (Cognitive Constructivist) ของเพียเจต์ ที่เชื่อว่าถ้าผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าการเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนจึงต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาหรือสกีมาเพื่อให้เข้าสู่ภาวะสมดุล โดยการดูดซึมหรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุล

หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้นั่นเอง ในรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นมีหลากหลายลักษณะ

2. แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งรวบรวบ เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ นั้นไม่ใช่เป็นเพียงแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสารสนเทศต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ และค้นพบคำตอบ (Discovery)

3. เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนในการปฏิบัติภารกิจที่ได้รับเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหา เครื่องมือทางปัญญาเป็นการนำสมรรถนะของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเอื้ออำนวยในการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน

4. การช่วยเหลือ (Scaffolding) มาจากแนวความคิดของการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivist) ของ Vygotsky ที่เชื่อว่าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development อาจไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ จึงจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตนเองได้ หรือเป็นฐานที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความพยายามในการเรียนรู้ โดยฐานความช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำแนวทาง ตลอดจนกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติภารกิจเรียนรู้ รวมทั้งกระบวนการคิด เป็นต้น

5. การสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการขยายและแบ่งปันความคิด ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องเปิดใจ เปิดเผยตนเองในการแสดงความคิดเห็น การเคารพและให้เกียรติผู้อื่นในการแลกเปลี่ยน หรือการสะท้อนความคิดกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

6. การร่วมมือ (Collaboration) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหาจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น สำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันและปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ขยายความรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด

7. การโค้ช (Coaching) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นบทบาทของผู้สอนที่จะต้องให้คำแนะนำ กระตุ้นให้คิด และการช่วยเหลือ ในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือเรียนรู้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมเรียนรู้ในบางโอกาสและแบ่งปันประสบการณ์กับผู้เรียน เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การให้คำแนะนำโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

8. การประเมินความคิด (Evaluating) เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณาไตร่ตรอง ทบทวนแนวคิด คำตอบและผลงานที่เสนอมาเพื่อปรับปรุงให้ดีมากขึ้น

3.4.1.1.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) โดยนำหลักการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Norris and Ennis (1989); Garrison, Anderson and Archer (2001); Nitko (2004); Guffey (2008); ตวงรัตน์ (2550); ปณิตา (2551); แจ่มจันทร์ (2554) และอุษณีย์ (2555) มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดหลักการของการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยสามารถสังเคราะห์กิจกรรมการพัฒนาการคิดวิจารณญาณ ได้ดังนี้

ตารางที่ 3-5 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Norris and Ennis (1989)	**Garrison, Anderson and Archer (2001)**	**Nitko (2004)**	**Guffey (2008)**	**ตวงรัตน์ (2550)**	**ปณิตา (2551)**	**แจ่มจันทร์ (2554)**	**อุษณีย์ (2555)**
ขั้นการระบุประเด็นปัญหา	ขั้นการกระตุ้น (Triggering Event)	การอุปนัย	ขั้นการระบุและทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา (Identify and Clarify the Problem)	ขั้นการระบุประเด็นปัญหา (Recognize Phase)	ขั้นที่ 1 ขั้นการระบุและทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา	การกระตุ้น	การกำหนดปัญหา

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

Norris and Ennis (1989)	Garrison, Anderson and Archer (2001)	Nitko (2004)	Guffey (2008)	ตวงรัตน์ (2550)	ปณิตา (2551)	แจ่มจันทร์ (2554)	อุษณีย์ (2555)
ขั้นการสนับสนุน	ขั้นการสำรวจ (Exploration)	การระบุสมมุติฐาน	ขั้นการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา (Gather Information)	ขั้นการเข้าใจ (Understanding Phase)	ขั้นที่ 2 ขั้นการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา	การวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหา	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นการวินิจฉัย	ขั้นการบูรณาการ (Integration)		ขั้นการประเมินข้อมูลสารสนเทศที่รวบรวมได้ (Evaluate the Evidence)	ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze Phase)	ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดวิเคราะห์และประเมินข้อมูลสารสนเทศที่รวบรวมได้	การประเมิน	การจัดระบบข้อมูล
ขั้นการทำความกระจ่าง	ขั้นการแก้ปัญหา (Resolution)	การลงข้อสรุปโดยใช้ตรรกะศาสตร์	ขั้นการพิจารณาทางเลือกและแนวทางในการตอบปัญหา (Consider Alternatives and Implications)	ขั้นการประเมิน (Evaluate Phase)	ขั้นที่ 4 ขั้นการพิจารณาและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา	การวินิจฉัย	การตั้งสมมุติฐาน

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

Norris and Ennis (1989)	Garrison, Anderson and Archer (2001)	Nitko (2004)	Guffey (2008)	ตวงรัตน์ (2550)	ปณิตา (2551)	แจ่มจันทร์ (2554)	อุษณีย์ (2555)
ขั้นกลยุทธ์และกลยุทธ์		การประเมินข้อโต้แย้ง	ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและดำเนินการตามวิธีการนั้น (Choose and Implement the Best Alternative)	ขั้นการสร้างความรู้ (Create P hase)	ขั้นที่ 5 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่กำหนดไว้	การลงข้อสรุป	การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผลหรือหลัก
					ขั้นที่ 6 ขั้นการประเมินผลสรุปคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล		

จากตารางที่ 3-5 สามารถอธิบายได้ว่าจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) เป็นขั้นตอนในเสนอปัญหา โดยผู้สอนใช้คำถามหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นหาแนวทางในการหาคำตอบ และเร้าความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการระบุประเด็นปัญหาหรือการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนลงมือคิดวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถระบุสาเหตุที่ตรงประเด็นได้ โดยใช้พื้นฐานความเข้าใจในบริบทนั้น ๆ และเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมที่มีมาก่อน โดยผู้เรียนจะใช้ทักษะทางความคิดในการพิจารณาบนพื้นฐานเหตุผล

ที่เหมาะสม การเปรียบเทียบข้อมูล การเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ การแปลความหมาย และการอธิบายประเมินข้อมูลที่มีทั้งหมดจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้รับอย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 การจัดกระทำกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) เป็นกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อความรู้จากเหตุผล และความเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง โดยการสืบเสาะ การค้นหาแหล่งข้อมูล การจำแนกและคัดเลือกข้อมูล การตรวจสอบ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการจัดระบบข้อมูลรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตอบปัญหาและเป็นแนวทางในการตัดสินใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider Alternatives and Implications) การสรุปใจความสำคัญ การสรุปข้อมูลอย่างสมเหตุผล โดยพิจารณาแนวทาง ตีความ สรุปความและประเมินสถานภาพที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการตอบปัญหานั้น และให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดบนพื้นฐานของสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference) ผู้เรียนประมวลข้อมูล การทบทวนข้อมูล การวิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล เชื่อมโยงเหตุผลต่าง ๆ ประกอบกับความรู้ความเข้าใจในการสรุปผลข้อความรู้ ก่อนการประเมินผลขั้นสุดท้าย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผลและการตัดสินคุณค่าข้อมูลเลือกคำตอบที่ดีที่สุดสู่ปัญหาที่ได้รับ

3.4.1.1.5 ความร่วมมือทางการเรียนรู้ จากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความร่วมมือทางการเรียนรู้ วิเคราะห์และสังเคราะห์ความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักการศึกษา คือ Curtis and Lawson (2001); Ewing and Miller (2002); McKinney and Denton (2006); Swan, Garrison and Richardson (2009) โดยสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกันตามแนวคิดของนักการศึกษา ได้ดังนี้

ตารางที่ 3-6 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของความร่วมมือทางการเรียนรู้

Curtis and Lawson (2001)	**Ewing and Miller (2002)**	**McKinney and Denton (2006)**	**Swan, Garrison and Richardson (2009)**	**สรุปสาระสำคัญ ความร่วมมือทางการเรียนรู้**
อธิบายถึงพฤติกรรมที่แสงถึงความร่วมมือในการเรียนรู้ 1. การให้และรับความช่วยเหลือในการเรียน 2. การแลกเปลี่ยนทรัพยากรและสารสนเทศ 3. การอธิบายหรือขยายแนวคิดเกี่ยวกับสารสนเทศ 4. การแบ่งปันความรู้กับสมาชิก 5. การให้และรับผลป้อนกลับ 6. การสร้างงานที่ท้าทายกับสมาชิก 7. การกำกับติดตามความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในการทำงาน	อธิบายถึงลักษณะที่สำคัญของความร่วมมือในการเรียนรู้ 1. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล 2. การมีปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มย่อย 3. การสื่อสารในระหว่างเรียนรู้เป็นแบบปฏิสัมพันธ์และพลวัตร 4. ผู้เรียนสามารถกำหนดบทบาทในการปฏิบัติภารกิจการเรียน 5. สมาชิกแบ่งปันความเข้าใจภายใต้สภาพแวดล้อมในการเรียน	อธิบายถึงลักษณะที่สำคัญของความร่วมมือในการเรียนรู้ 1. การแบ่งปันทรัพยากรและระดมสมอง 2. การกำกับการแก้ปัญหาโดยเพื่อน 3. การมีปฏิสัมพันธ์เป็นสิ่งที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 4. มีผลเชิงบวกต่อการสร้างความรู้และพัฒนทักษะ 5. สนับสนุนผู้เรียนในการประยุกต์เทคนิคการแก้ปัญหาซึ่งเป็นระบบมากขึ้น 6. สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต	อธิบายถึงลักษณะของความร่วมมือในการเรียนรู้สำหรับ CoI 1. การมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการอภิปรายร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม 2. การสร้างความไว้วางใจและเก็บความรู้สึกของสมาชิกในกลุ่ม 3. การยอมรับแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มเมื่อแสดงความคิดเห็น	(1) การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ 1.1 การแลกเปลี่ยนแนวคิด/การให้และรับผลป้อนกลับ 1.2 การอภิปรายร่วมกัน 1.3 การระดมสมอง (2) การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน ได้แก่ 2.1 การแลกเปลี่ยนทรัพยากรและสารสนเทศ 2.2 การแบ่งปันความรู้ 2.3 การสร้างงานที่ท้าทายกับสมาชิก (3) การกำกับการเรียนรู้ ได้แก่ 3.1 การกำกับการแก้ปัญหาโดยเพื่อน 3.2 การกำกับติดตามความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในการทำงาน 3.3 การกำหนดบทบาทในการปฏิบัติภารกิจการเรียน (4) การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม ได้แก่ 4.1 การสร้างความไว้วางใจและเก็บความรู้สึกของสมาชิกในกลุ่ม 4.2 การยอมรับแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มเมื่อแสดงความคิดเห็น

จากตารางที่ 3-6 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน สรุปสาระสำคัญขององค์ประกอบการเรียนรู้ร่วมกัน ได้ดังนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่
    1.1 การแลกเปลี่ยนแนวคิด/การให้และรับผลป้อนกลับ
    1.2 การอภิปรายร่วมกัน
    1.3 การระดมสมอง
2. การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน ได้แก่
    2.1 การแลกเปลี่ยนทรัพยากรและสารสนเทศ
    2.2 การแบ่งปันความรู้
    2.3 การสร้างงานที่ท้าทายกับสมาชิก
3. การกำกับการเรียนรู้ ได้แก่
    3.1 การกำกับการแก้ปัญหาโดยเพื่อน
    3.2 การกำกับติดตามความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในการทำงาน
    3.3 การกำหนดบทบาทในการปฏิบัติภารกิจการเรียน
4. การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม ได้แก่
    4.1 การสร้างความไว้วางใจและเก็บความรู้สึกของสมาชิกในกลุ่ม
    4.2 การยอมรับแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มเมื่อแสดงความคิดเห็น

3.4.1.1.6 องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลของการใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้สำหรับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งวิเคราะห์จากระบบการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานซึ่งได้รับความนิยมที่มีผู้ใช้งานสูงสุด 3 อันดับของโลก คือ DigitalChalk, TalentLMS, SkyPrep ผลที่ได้แสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3-7 ผลการสังเคราะห์พื้นฐานองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

DigitalChalk	TalentLMS	SkyPrep	สังเคราะห์ องค์ประกอบที่สำคัญ
1. File Management	1. Courses	1. Courses	Cloud Classroom Activity
2. Course Content	2. Content	2. Managing, and Tracking the Activity	Cloud Learning Content
3. Assignment			
4. Chalkboard : Interactive Mutli-media Presentations	3. Assessments and Surveys	3. Material 4. Exams	Cloud Cognitive Tools Cloud Evaluating
5. Online Tests	4. Test and Report		

ที่มาจาก : http://elearningindustry.com (2015)

จากตารางที่ 3-7 สามารถอธิบายได้ว่าจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์โครงสร้างของจากระบบการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบจากระบบการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ส่วนจัดการกิจกรรมการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud Classroom Activity) เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับกำหนดรายวิชาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถสร้างภารกิจการเรียนหรือการมอบหมายงานให้กับผู้เรียน และการตรวจผลงานให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อทราบถึงข้อแก้ไขภารกิจการเรียน

องค์ประกอบที่ 2 ส่วนจัดการเนื้อหาในการเรียนรู้ (Cloud Learning Content) เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับเพิ่มเนื้อหาประกอบการเรียนซึ่งรองรับทั้งไฟล์เอกสาร PDF รูปภาพประกอบ วีดิทัศน์อธิบายเนื้อหา โดยผู้สอนสามารถเพิ่มเนื้อหาประกอบเรียนได้ตามกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะเก็บข้อมูลดังกล่าวไว้บนคลาวด์

องค์ประกอบที่ 3 ส่วนจัดการประเมินการเรียน (Cloud Evaluating) เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการเพิ่มแบบทดสอบ แบบประเมินการเรียนการสอน โดยผู้สอนสร้างขึ้นผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่สามารถใช้ทรัพยากรของ Google Form ในการสร้างแบบทดสอบและสามารถนำมาเพิ่มในระบบการเรียนรู้

องค์ประกอบที่ 4 ส่วนจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tools) เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับนำเสนอเครื่องมือในการเรียนที่สนับสนุนการปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้การเชื่อมโยงไปยัง Google Apps. ซึ่งผู้สอนได้เลือกเครื่องมือทางปัญญาคือ Google Doc, Google Form, Google Slide, Google Site, Youtube

3.4.1.2 ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันและสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อพัฒนากรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.1.2.1 ทำการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาเพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยสัมภาษณ์คณาอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมการในการจัดการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน ประเด็นในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอนปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน สภาพการดำเนินการในปัจจุบันสภาพที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสังคมไทยเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบการเรียนและการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยกำหนดแนวการสัมภาษณ์ ได้แก่ เนื้อหา (Content) ระบบการเรียนการสอนผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Computing Technology) รูปแบบการสื่อสาร (Mode of Communication) การประเมินผล (Assessment) บทบาทผู้เรียน (Learner) บทบาทผู้สอน (Instruction) บทบาทผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator) กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities) วิธีการจัดการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) และข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ร่างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินความเหมาะสมของข้อความภาษาที่ใช้ความสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

2. นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม โดยนำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้

ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบสัมภาษณ์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67

3. นำไปใช้สัมภาษณ์อาจารย์ที่มีประสบการณ์ในด้านการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสรุป วิเคราะห์ สังเคราะห์และพิจารณาร่วมกับข้อมูลจากเอกสารงานวิจัย เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.1.2.2 สร้างแบบสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยสำรวจจากนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 60 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของนักศึกษา ประสบการณ์ ความสามารถในการเรียนรู้ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมไปถึงความต้องการในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ สิ่งที่นักศึกษาสนใจ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาระบบการเรียนต่อไป โดยกำหนดแนวการสร้างแบบสำรวจ ได้แก่ คุณลักษณะของนักศึกษา เนื้อหา (Content) เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing Technology) รูปแบบการสื่อสาร (Mode of Communication) กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) และข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ร่างแบบสำรวจแล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมในส่วนของข้อความภาษาที่ใช้ความสอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ จากอาจารย์ที่ปรึกษา

2. นำแบบสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม โดยนำแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนหรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อคำถามข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบสำรวจ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.78

3. นำไปใช้สำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตกับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาสรุป วิเคราะห์ สังเคราะห์และพิจารณาร่วมกับข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.1.3 ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยทำการการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ ด้านชุมชนการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้านรูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะ ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความร่วมมือทางการเรียนรู้ และด้านคลาวด์เทคโนโลยี จำนวน 10 ท่าน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษาอย่างน้อย 3 ปี หรือมีผลงานวิจัย ผลงานวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านหลักการ องค์ประกอบ ขั้นตอนการประเมินผลของรูปแบบฯ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบ ดังนี้

3.4.1.3.1 นำต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบตามข้อเสนอแนะ

1. กำหนดกรอบความคิดรูปแบบโดยเริ่มจากการกำหนดคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ได้แก่ องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ (Constructivist Learning Environment: CLEs) กิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะ (Inquiry Learning) ชุมชนแห่งการสืบเสาะเรียนรู้ (Community of Inquiry) คลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Technology) กิจกรรมการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) และความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative)

2. ร่างรูปแบบการเรียนรู้ของผู้วิจัยโดยเริ่มจากการกำหนดคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักและ 3 ขั้นตอนสำคัญ โดยองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการเรียนการสอนแบบแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Process of COI on Social Cloud) และผลผลิต (Output) ส่วนขั้นตอนสำคัญได้แก่ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encourage Thinking and Planning) ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) และขั้นที่ 5 การประเมินและไตร่ตรองความคิด (Conduclusion and Evaluation)

จากนั้นนำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจตอบปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญต่อไป

3.4.1.4 ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

นำต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีให้ผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมโดยการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ก่อนนำไปทดลองใช้

3.4.1.4.1 ร่างแบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 รูปแบบ

การเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประเมินภาพรวมของรูปแบบ ได้แก่ หลักการและแนวคิด วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการเรียนการสอนแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี และการวัดและประเมินผล และตอนที่ 2 รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ พร้อมทั้งร่างประเด็นคำถามเพื่อใช้ในในการสนทนากลุ่ม Focus Group Discussion (ภาคผนวก ค)

3.4.1.4.2 นำร่างรูปแบบการเรียนการสอน และแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.4.1.4.3 นำแบบประเมินรูปแบบที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม (วัลลภ, 2554) โดยนำแบบประเมินรูปแบบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบประเมินรูปแบบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินรูปแบบ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.83

3.4.1.4.4 นำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ด้านเทคโนโลยีคลาวด์

ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และด้านความร่วมมือทางการเรียนรู้ จำนวน 10 ท่าน ประเมินพร้อมกับจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

1. นำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้เป็นคำถามในรูปแบบของมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

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

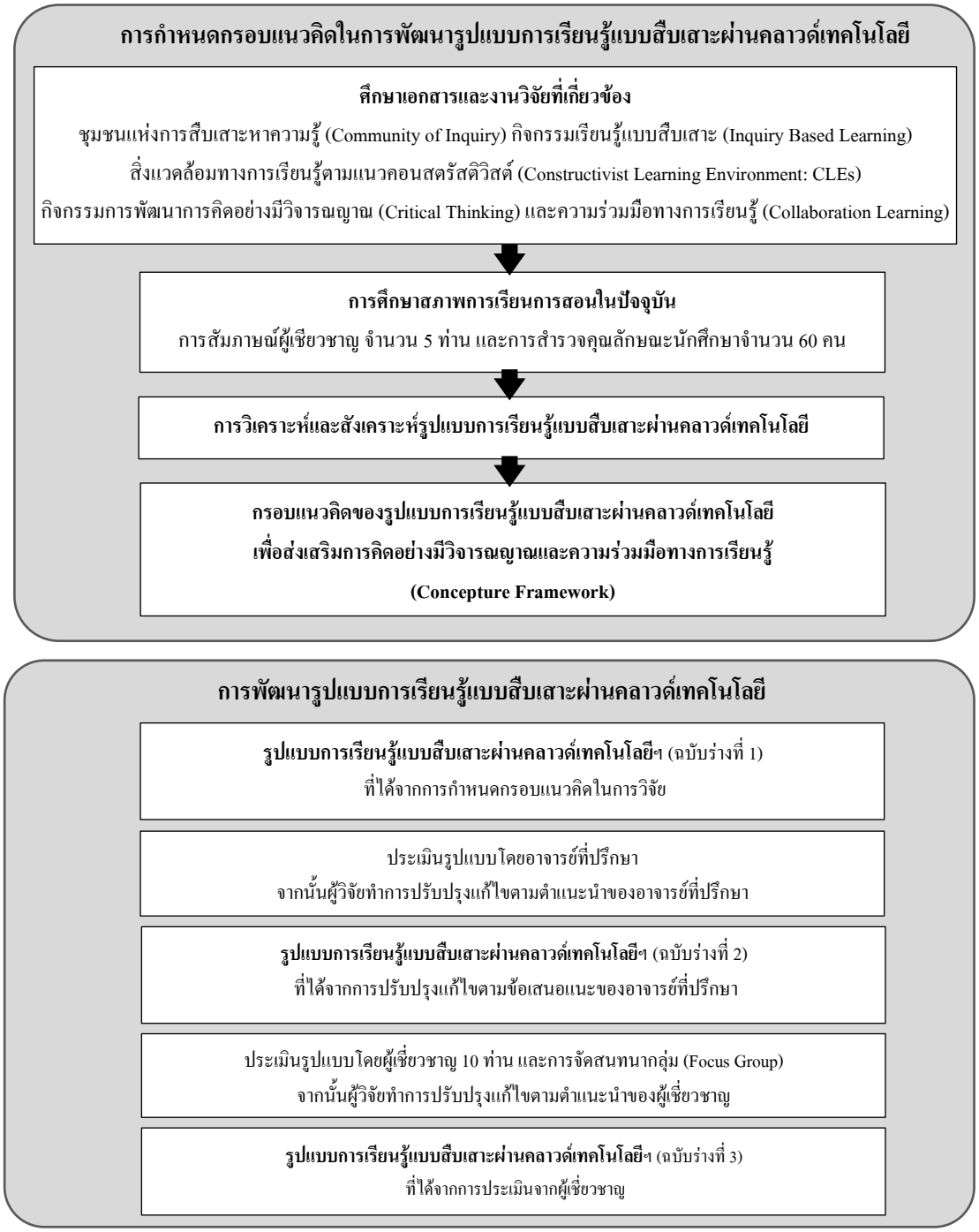
โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : X) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ประคอง, 2542) ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก
2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย
1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

2. ศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคะแนนค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 แสดงว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ได้จริง นอกจากนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลในส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด แล้วนำข้อมูลดังกล่าวไปปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3. จัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกข้อมูลการประชุม โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยนำเสนอในรูปแบบตารางการบรรยาย

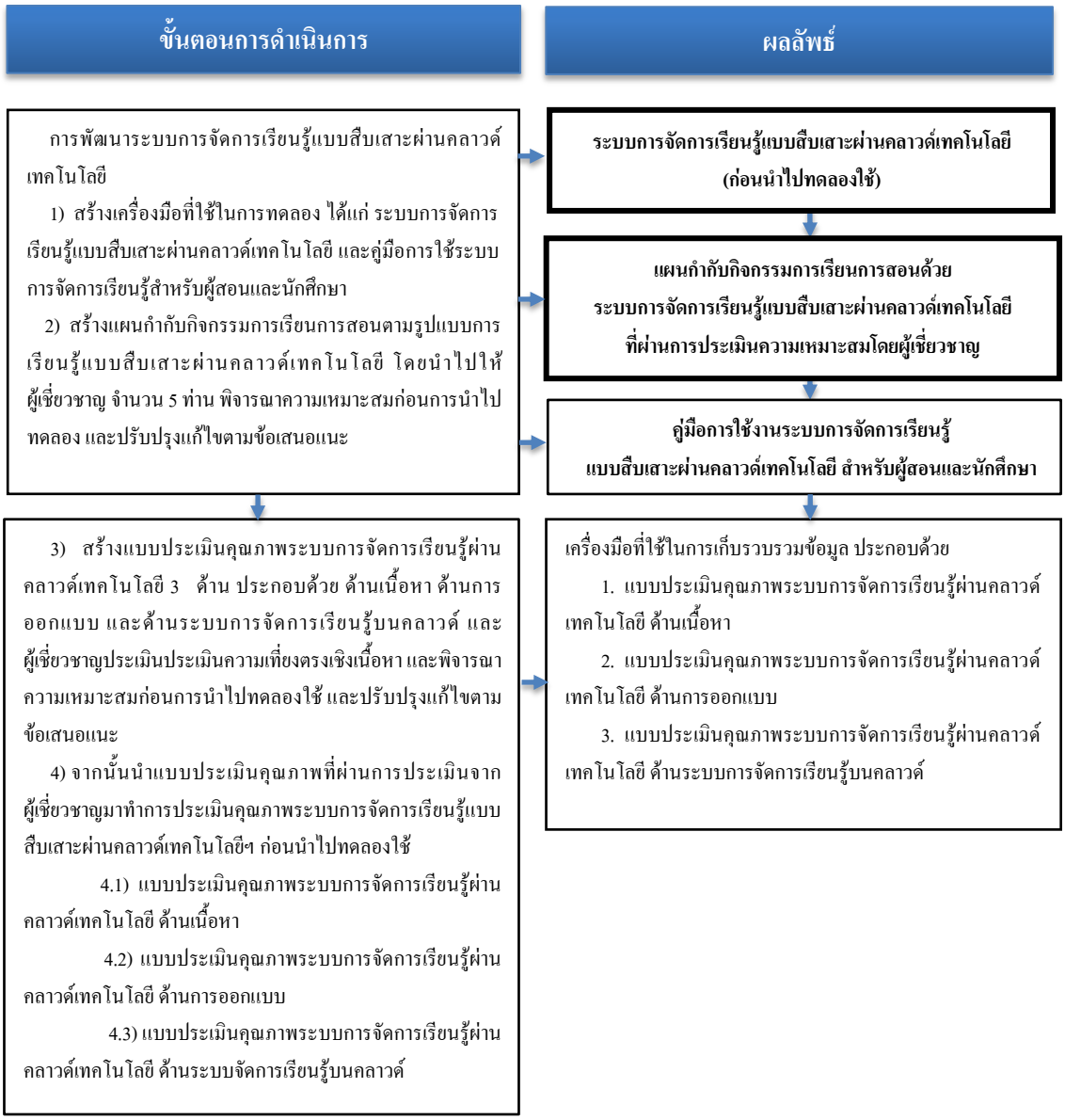
การวิจัยระยะที่ 1 ในส่วนของการกำหนดกรอบแนวคิดและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยสรุปตามภาพที่ 3-6 ได้ดังนี้



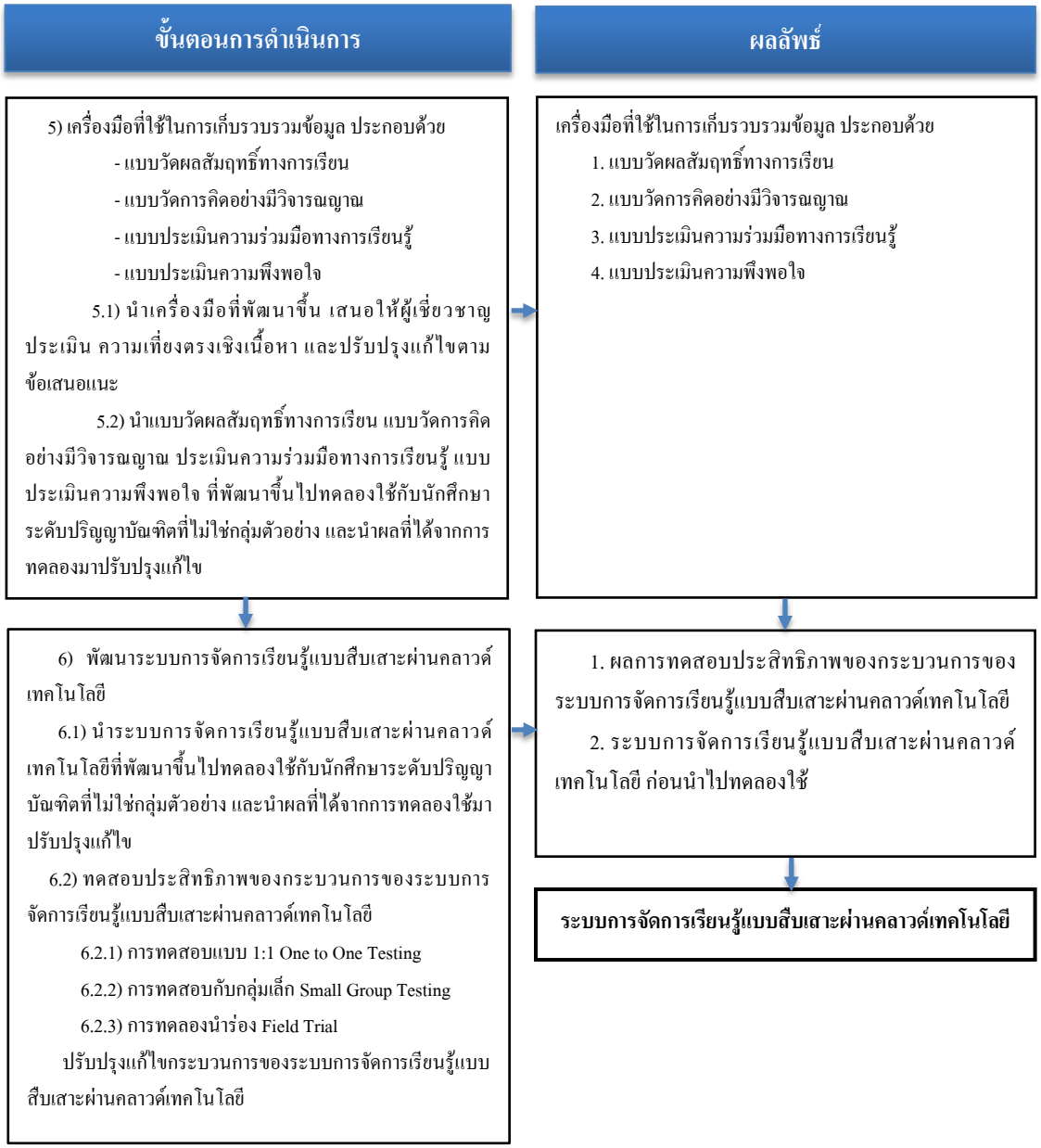
ภาพที่ 3-6 การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2 การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยทำการพัฒนาและทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ดังภาพที่ 3-7



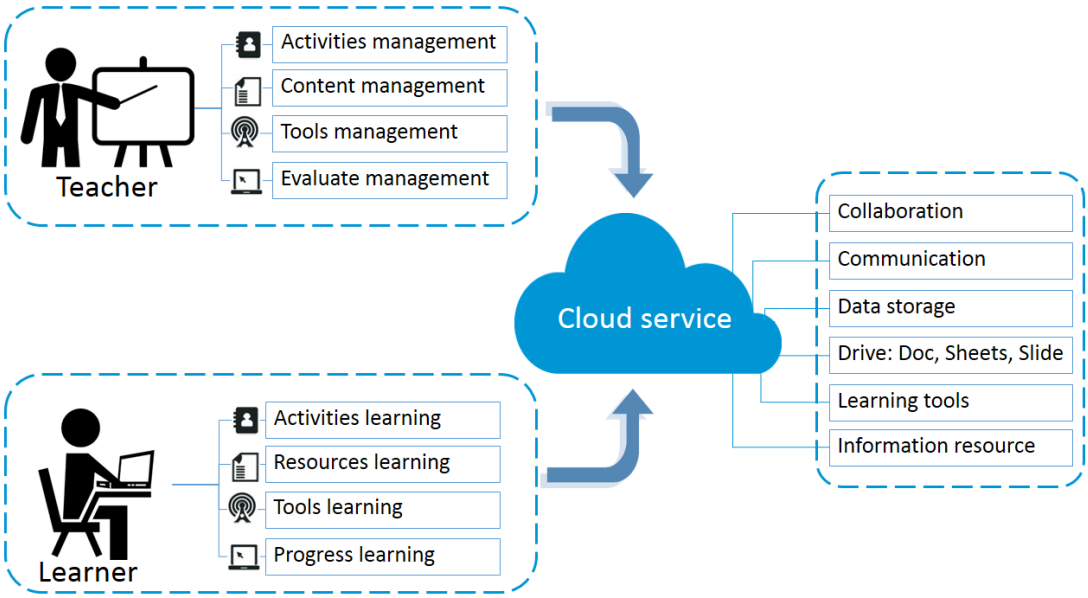
ภาพที่ 3-7 ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยทำการพัฒนาและทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้



ภาพที่ 3-7 ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยทำการพัฒนาและทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยทำการพัฒนาและทดสอบระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการทดลองตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.2.1 โครงสร้างของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยจะเป็นการแสดงให้เห็นระบบซึ่งประกอบด้วย ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนการจัดการสำหรับผู้สอน และส่วนการจัดการสำหรับผู้เรียน ดังนี้

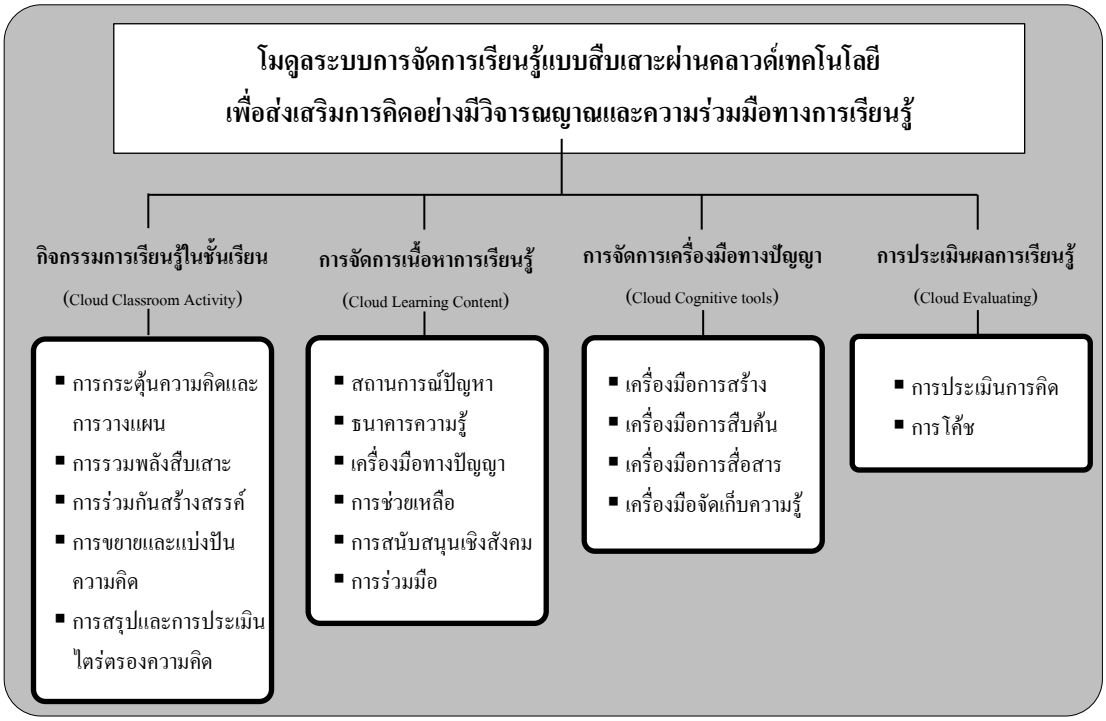


ภาพที่ 3-8 โครงสร้างของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ส่วนการจัดการสำหรับผู้สอน โดยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเนื้อหา การจัดการเครื่องมือ และการจัดการประเมินผลผู้เรียน

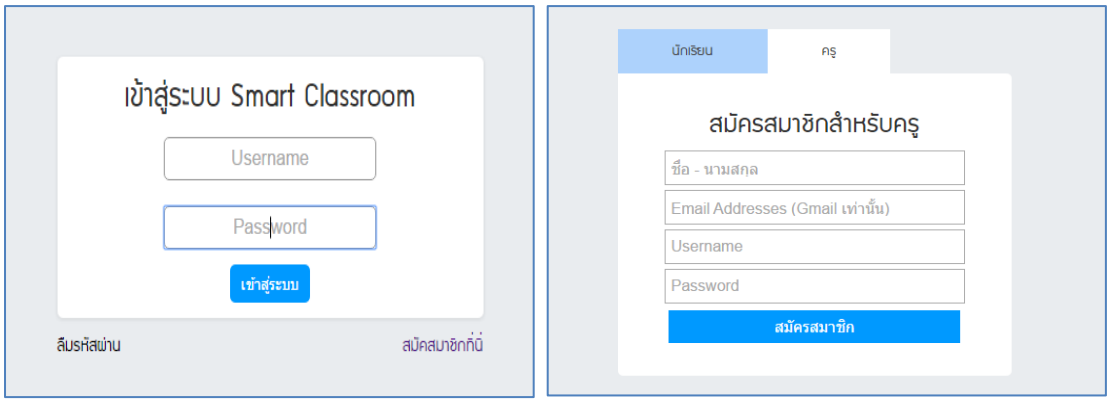
ส่วนการจัดการสำหรับผู้เรียน โดยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ ทรัพยากรการเรียนรู้ เครื่องมือในการเรียนรู้ และความก้าวหน้าในการเรียนรู้

จากโครงสร้างของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ที่ใช้คลาวด์เทคโนโลยีในกลุ่มของ Software as a Service คือ การให้บริการด้าน Software และ Application ผ่านทางอินเตอร์เน็ต ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งาน Software และ Application ผ่านการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตจากที่ไหนก็ได้ โดยสามารถอธิบายในส่วนของโมดูลระบบการจัดการเรียนรู้ ดังแสดงในภาพที่ 3-9

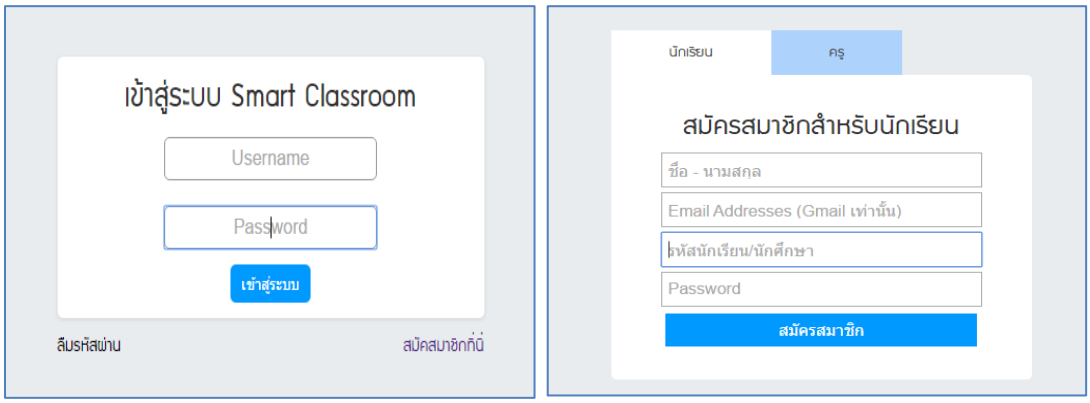


ภาพที่ 3-9 โมดูลระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

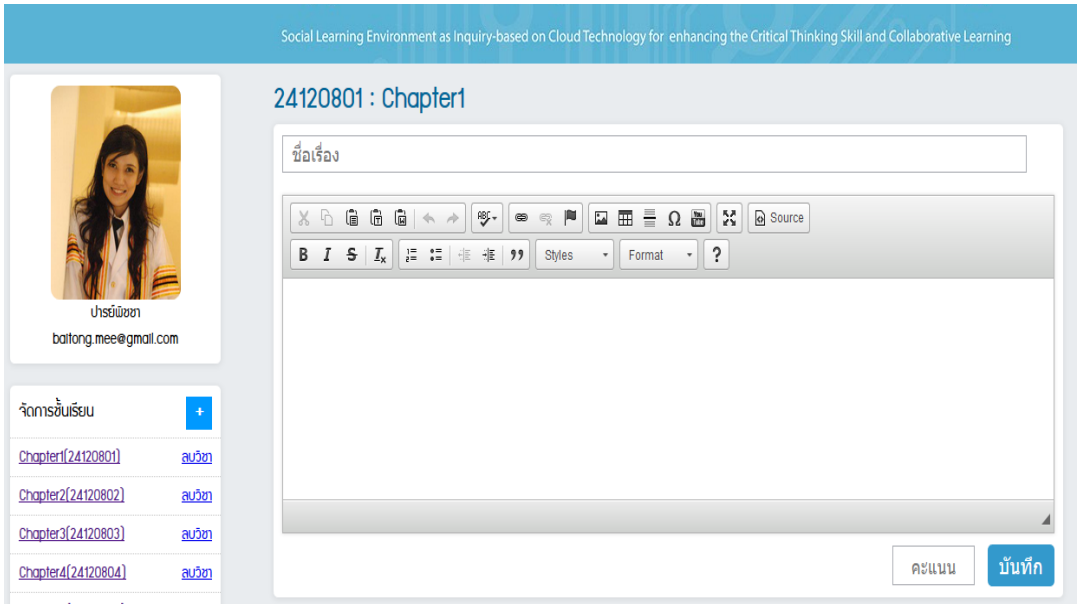
3.4.2.2 การออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Graphical UserInterface : GUI) ของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เป็นการออกแบบส่วนการติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ เป็นการออกแบบส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ เพื่อช่วยทำให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น ซึ่งการทำงานของระบบฯ จะเป็นการออกแบบระบบที่จะทำให้ระบบ สามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน (Responsive Web Design) โดยการออกแบบหน้าจอการแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ผู้วิจัยได้ออกแบบการแสดงผลในส่วนการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในภาพ 3-10 ถึง 3-21



ภาพที่ 3-10 หน้าจอการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับผู้สอนเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 3-11 หน้าจอการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับนักศึกษาเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้

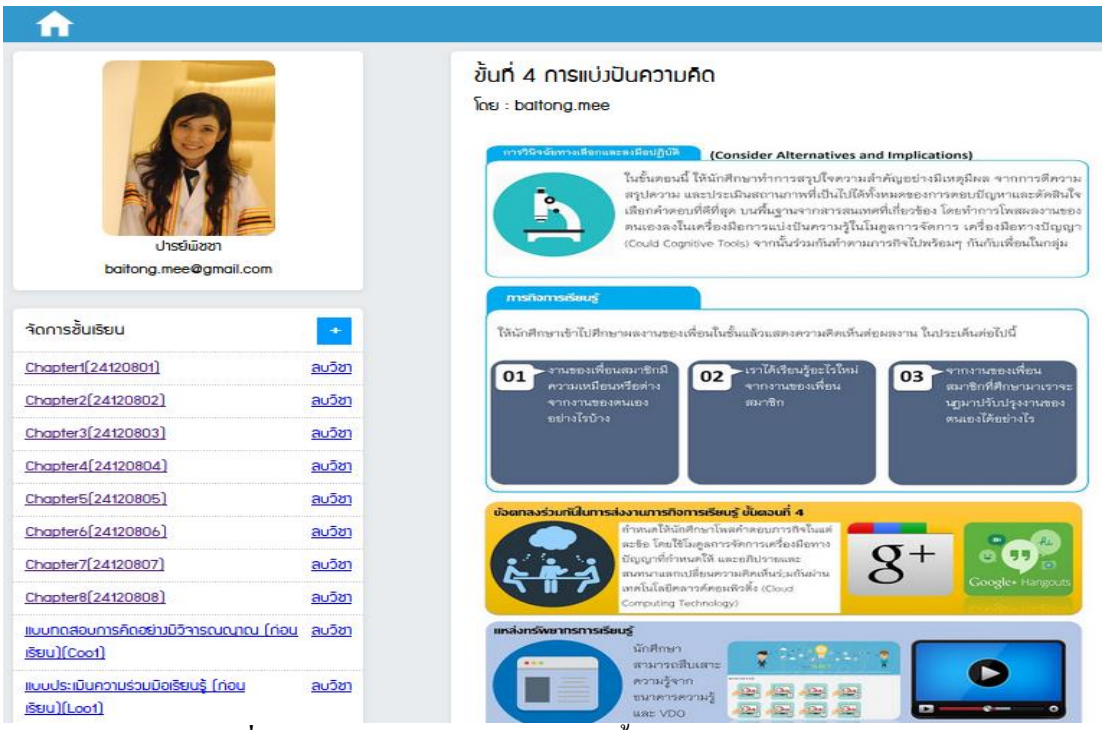


ภาพที่ 3-12 หน้าจอแสดงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของระบบการเรียนรู้ฯ โดยผู้สอน ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนที่ 1 การกำหนดขั้นตอนการเรียน ส่วนที่ 2 การเพิ่มเนื้อหาในการเรียนได้แก่ ปัญหา เอกสาร VDO เครื่องมือสนับสนุนการทำกิจกรรม และส่วนที่ 3 การระบุคะแนนเพื่อการประเมินผล

ภาพที่ 3-13 หน้าจอแสดงการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบเสร็จสิ้น

ภาพที่ 3-14 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการรวมพลังสืบเสาะ

ภาพที่ 3-15 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการร่วมกันสร้างสรรค์

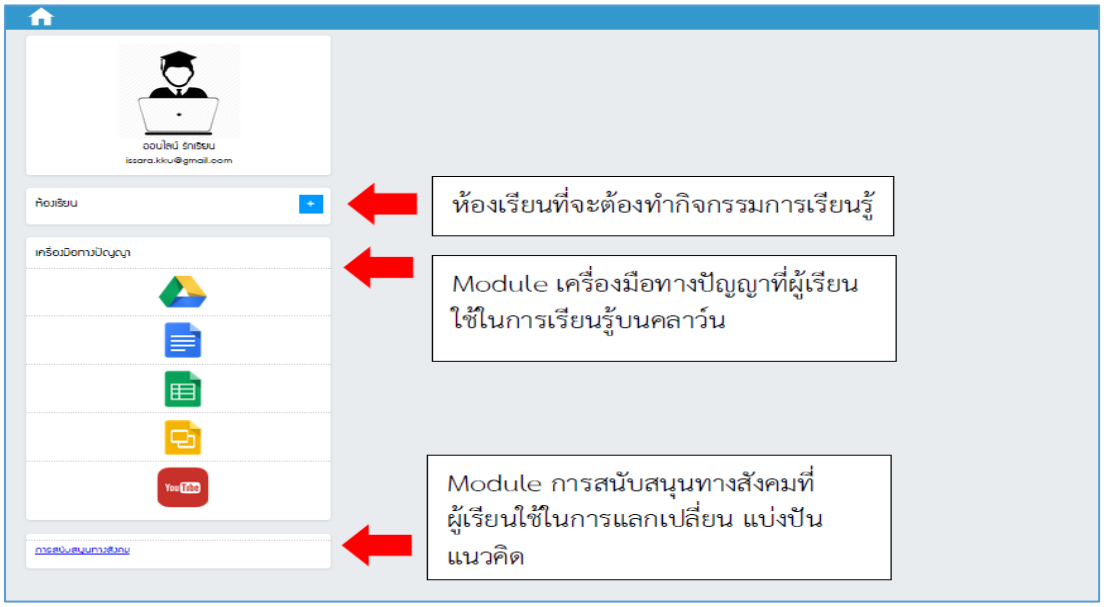


ภาพที่ 3-16 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการแบ่งปันความคิด

ภาพที่ 3-17 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด

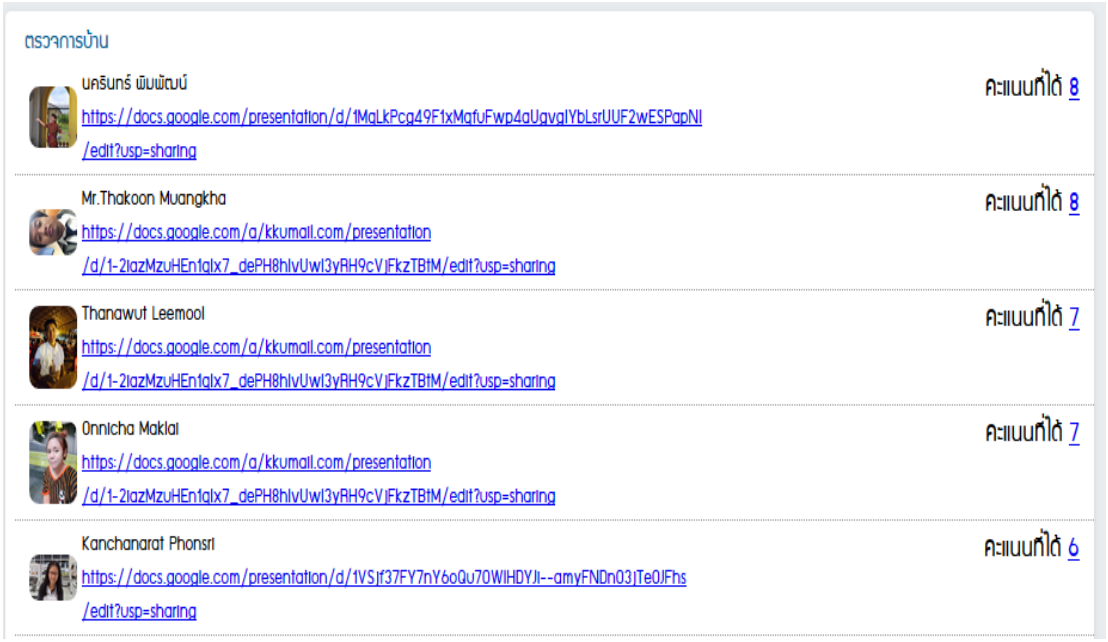
ชื่อ – นามสกุล	รหัสประจำตัว	ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน (10 คะแนน)	ขั้นที่ 2 การรวบพลังสืบเสาะ (10 คะแนน)	ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (10 คะแนน)	ขั้นที่ 4 การแบ่งปันความคิด (10 คะแนน)	ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (10 คะแนน)	คิดเป็น %
พลัง เคนคำกา	5730501902		6	5	7	6	48%
Thanawut Leemool	5730501805	7	6	5	7	6	62%
ชนาธิป พรหมคุณ	5730506871	8	7	5	6	6	64%
สุนันญา. ศรีตระบุตร	5730507039	8	7	5	7	6	66%
ณัฐกานต์ พละมาตย์	5730506499		5	6	6	6	46%
Wijakkhana Jodnork	5730506994	8	6	0	7	6	54%
Nutthapong Yodboonheang	5730504358	4	7	5	6	6	56%
Pornnapha Jampasri	5730506978	4	8	6	6	6	60%
Kamonrat Doyken	5730506431	8	6	5	6	6	62%
Kanrawe Surawatakul	5730506855	4	6	6	7	6	58%
Anchana Khemphet	5730502631	4	6	0	7	6	46%
Butsayamas Ritpoo	5730506952	8	6	0	6	6	52%
Mr.Thakoon Muangkha	5730506481	8	6	6	6	6	64%
Kanchanarat Phonsri	5730506457	6	6	5	7	6	60%

ภาพที่ 3-18 หน้าจอแสดงการติดตามผลการเรียนและตรจสอบความก้าวกน้าในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งจะแสดงคะแนนที่ผู้เรียนปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้



ภาพที่ 3-19 หน้าจอแสดงบทเรียนและเครื่องมือคลาวด์เทคโนโลยีในการเรียนสำหรับผู้เรียน

ภาพที่ 3-20 หน้าจอแสดงแหล่งเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเทคโนโลยี



ภาพที่ 3-21 หน้าจอแสดงการส่งงานของผู้เรียนและการประเมิน

3.4.2.3 การสร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ นำแผนที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินรับรองความเหมาะสมของแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนก่อนนำไปทดลองใช้

3.4.2.3.1 ร่างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 รายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ (ได้แก่ สาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัดชั้นปี จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และเวลาเรียน) ตอนที่ 2 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ได้แก่ ลำดับขั้นตอนกระบวนการ เนื้อหา กิจกรรม บทบาทนักศึกษา บทบาทผู้สอน วิธีการ/เครื่องมือ เป้าหมายที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้)

3.4.2.3.2 ร่างแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 พื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ (ได้แก่ การกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี/จุดประสงค์การเรียนรู้/สาระการเรียนรู้/เวลาเรียน, กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน,กิจกรรมการเรียนเสริมเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, และการวัดและประเมินผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ) และตอนที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.3.3 นำร่างแผนการจัดกิจกรรมฯ และแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.4.2.3.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการสอนในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม

3.4.2.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ เป็นคำถามในรูปแบบของมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยดำเนินการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม มีวิธีการ เกณฑ์ และการศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.2.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.4.1 สร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นพิจารณาในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหา สถานการณ์ปัญหา เนื้อหาที่มีความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะและมีความสอดคล้องกับรายวิชาที่ใช้

1. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้อง เหมาะสม ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง

2. นำแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) ที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสม โดยนำแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบประเมิน

ΣR คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.74

3. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านเนื้อหา

4. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าเนื้อหามีความเหมาะสมโดยมีเกณฑ์ในการประเมิน คือ

5 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมน้อยที่สุด

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด

3.4.2.4.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) เป็นแบบประเมินค่า 4 ระดับ โดยมีประเด็นพิจารณาในด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบบนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เอกสารคู่มือการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และความเหมาะสมของแผนการสอน

1. สร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นพิจารณาในด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเอกสารคู่มือการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนและความเหมาะสมของแผนการสอน

2. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

3. นำแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) ที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม โดยนำแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบประเมิน

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อม

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา

5. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าเนื้อหามีความเหมาะสมโดยมีเกณฑ์ในการประเมิน คือ

5 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมน้อยที่สุด

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด

3.4.2.4.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีประเด็นพิจารณาในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหา สถานการณ์ปัญหา แนวทางในการแก้ปัญหา ความเหมาะสมของแผนการสอน

1. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้อง เหมาะสม ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง

2. นำแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม (วัลลภ, 2554) โดยนำแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความ

สอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบประเมิน

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.74

3. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านด้านระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

4. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการประเมินคุณภาพสื่อด้านด้านระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป จึงถือว่าเนื้อหามีความเหมาะสมโดยมีเกณฑ์ในการประเมิน คือ

5 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อนั้นเหมาะสมน้อยที่สุด

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (ประคอง, 2542)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเห็นว่าเหมาะสมน้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการใช้งานระบบ

3.4.2.5 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนแบบสืบเสาะ ตามกรอบแนวคิดของ Ennis (1985) ดังนี้

ตารางที่ 3-9 องค์ประกอบของพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและข้อคำถามในแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนแบบสืบเสาะ

ความสามารถที่ต้องการวัด	**ลักษณะการวัด (ข้อคำถาม)**	**จำนวนข้อ**
ด้านการระบุประเด็นปัญหา	- ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาจากข้อความที่กำหนด	4
ด้านการรวบรวมข้อมูล	- ความสามารถในการสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ	5
ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	- ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การประเมินความถูกต้องของข้อมูล และการประเมินความพอเพียงของข้อมูลทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ	4
ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล	- ความสามารถในการจำแนกประเภทของข้อมูล และการระบุความคิดที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลที่ปรากฏ	5
ด้านการตั้งสมมุติฐาน	- ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Induction อักษรย่อ In) และการใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive อักษรย่อ De)	4
ด้านการลงข้อสรุป	- ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาจากข้อความที่กำหนด	4
ด้านการประเมินผล	- ความสามารถในการยืนยัน หรือเปลี่ยนแปลงข้อสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ถูกต้องเหมาะสมจากข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการทำนายผลที่คาดว่าน่าจะเกิดตามมาจากผลการตัดสินข้อสรุปได้	4
รวม		**30**

จากตารางที่ 3-8 สามารถอธิบายองค์ประกอบในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีทั้ง 7 ด้าน ได้ดังนี้

ด้านที่ 1 การระบุประเด็นปัญหา (Identify Problem อักษรย่อ IP) หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาจากข้อความที่กำหนด

ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูล (Collection Information อักษรย่อ CI) หมายถึง ความสามารถในการสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

ด้านที่ 3 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Source of Information อักษรย่อ CS) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การประเมินความถูกต้องของข้อมูล และการประเมินความพอเพียงของข้อมูลทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ

ด้านที่ 4 การระบุลักษณะของข้อมูล (Identify Information อักษรย่อ II) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกประเภทของข้อมูล และการระบุความคิดที่อยู่เบื้องหลังข้อมูลที่ปรากฏ

ด้านที่ 5 การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis อักษรย่อ Hy) หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Induction อักษรย่อ In) และการใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive อักษรย่อ De)

ด้านที่ 6 การลงข้อสรุป (Conclusion) หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาจากข้อความที่กำหนด

ด้านที่ 7 การประเมินผล (Evaluation อักษรย่อ Ev) หมายถึง ความสามารถในการยืนยันหรือเปลี่ยนแปลงข้อสรุป โดยอาศัยเกณฑ์ที่ถูกต้องเหมาะสมจากข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการทำนายผลที่คาดว่าน่าจะเกิดตามมาจากผลการตัดสินข้อสรุปได้

3.4.2.5.1 การสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกรอบแนวคิดที่ได้สังเคราะห์มาแล้วเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4.2.5.2 นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบภาษาและสำนวน และนำแบบวัดมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

โดยนำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม (วัลลภ, 2554) โดยนำแบบประเมินคุณภาพสื่อ ด้านระบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบวัด

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.5.3 นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน

นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ยุทธพงษ์, 2543)

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

เมื่อ

KR_{20} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

K คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของนักเรียนที่ทำแบบวัดฯ ถูกหารด้วยจานวนของนักศึกษาทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณผิด

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

โดยความแปรปรวนของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (S^2) คือ

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

เมื่อ

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณผิด

N คือ จำนวนของนักเรียนที่ทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณผิดทั้งหมด

X คือ ผลรวมของคะแนนที่นักเรียนทั้งหมดทำได้ในแต่ละข้อ

โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (KR_{20}) มีการพิจารณาแปรค่าความเชื่อมั่นดังนี้

0.00 - 0.20 หมายถึง ความเชื่อมั่นต่ามาก/ไม่มีเลย

0.21 - 0.40 หมายถึง ความเชื่อมั่นต่า

0.41 - 0.70 หมายถึง ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 - 1.00 หมายถึง ความเชื่อมั่นสูง

นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินหาค่าความยากง่าย โดยพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบนั้นได้ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบทั้งหมด (p) ซึ่งวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายโดยพิจารณาแปรค่าความยากง่ายของข้อสอบดังนี้

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)

โดยค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (D) มีการพิจารณาแปรค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

1.00 – 0.40 คือ ข้อคาถามนั้นมีอำนาจจาแนกดีมาก

0.30 – 0.39 คือ ข้อคาถามนั้นมีอำนาจจาแนกดี

0.20 – 0.29 คือ ข้อคาถามนั้นควรปรับปรุงใหม่

0.00 – 0.19 คือ ข้อคาถามนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี

จากผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ใช้เกณฑ์การวิเคราะห์แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้น ดังนี้ ระดับความยาก-ง่าย 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป

3.4.2.5.4 นำผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมาพิจารณาเลือกข้อจาก 40 ข้อ เป็น 30 ข้อ

3.4.2.6 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้ในการประเมินนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน

3.4.2.6.1 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้ในการประเมินนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนด้วยแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนประกอบด้วย (1) บทนำเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (2) มุมมองทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (3) การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้ โดยออกแบบเป็นแบบวัดแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

3.4.2.6.2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ นำผลที่ได้มาแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.4.2.6.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ นำผลที่ได้มาแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม ดังนี้

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 ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคือข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ลงมาเป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านระบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.6.4 นำข้อคำถามที่ผ่านการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามาสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ฯ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 30 คน ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2.6.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ ไปประเมินหาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

3.4.2.6.6 การประเมินหาค่าความเชื่อมั่น นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ ไปประเมินหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (ยุทธพงษ์, 2543)

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

เมื่อ

KR_{20} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

K คือ จำนวนข้อสอบ

P คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถูกหารด้วยจำนวนของนักศึกษาทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของนักศึกษาที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผิด

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยความแปรปรวนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ (S2) คือ

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

เมื่อ

S^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N คือ จำนวนของนักเรียนที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

X คือ ผลรวมของคะแนนที่นักศึกษาทั้งหมดทำได้ในแต่ละข้อ

โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ (KR20) มีการพิจารณาแปรค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

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

การวิเคราะห์วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ ไปประเมินหาค่าความยากง่ายโดยพิจารณาแปรค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบนั้นได้ถูกต้องต่อจานวนผู้ที่ตอบทั้งหมด (p) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค) ดังนี้

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)

โดยค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ (D) มีการพิจารณาแปรค่าอำนาจจำแนกดังนี้

1.00 – 0.40 คือ ข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกดีมาก

0.30 – 0.39 คือ ข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนกดี

0.20 – 0.29 คือ ข้อคำถามนั้นควรปรับปรุงใหม่

1.0 – 0.19 คือ ข้อคาถามนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี

จากผลการหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้เกณฑ์การวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้ ระดับความยาก-ง่าย 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป

3.4.2.6.7 ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงจากผลการทดลองใช้ เพื่อให้ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมกับการนำไปใช้

3.4.2.7 แบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้เพื่อใช้ประเมินนักศึกษาหลังเรียนตามรูปแบบ โดยแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงที่มีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างปรนัยโดยใช้มาตราวัดผลงานแบบ 5 ระดับที่เรียกว่า รูบริคส์ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ด้าน ดังนี้ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์แบบกลุ่ม ด้านการสร้างและแบ่งปันทรัพยากร ด้านการกำกับการเรียนรู้ และด้านการร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

3.4.2.7.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้เพื่อใช้ประเมินนักศึกษาหลังเรียนตามรูปแบบฯ และสร้างแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ขึ้นโดยแบบวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ 5 ระดับ

3.4.2.7.2 ร่างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.2.7.3 นำแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) หากผลรวมค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่ามีความเหมาะสม (วัลลภ, 2554) โดยนำแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าประเด็นคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร ถ้ามีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แต่ถ้าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “-1” และในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ก็จะให้ค่าเป็น “0” จากนั้นจึงนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า IOC โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคือข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ลงมาเป็นข้อคำถามที่ต้องปรับปรุงหรือตัดออก จากการตรวจความเที่ยงตรงทางด้านเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพสื่อด้านระบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.7.4 นำแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้และแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาจากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.4.2.7.5 นำแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ประเมินประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.4.2.7.6 แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักศึกษา เพื่อใช้ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยระบบฯ

3.4.2.8 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.2.8.1 ศึกษาเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อระบบ เพื่อใช้ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนหลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี และสร้างแบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา โดยแบบประเมินเป็นคำถามในรูปแบบของมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.4.2.8.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบฯ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาจากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำ

3.4.2.9 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

เมื่อทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีตามขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยจึงนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาผลของใช้ระบบตามรูปแบบฯ ในขั้นตอนต่อไป ทดสอบประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยเก็บข้อมูลจากนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ประสิทธิภาพโดยการ Try out ดังนี้

3.4.2.9.1 การทดสอบแบบ 1 : 1 One to One Testing ทดสอบกับนักศึกษาตามกระบวนการของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.9.2 การทดสอบกับกลุ่มเล็ก Small Group Testing ทดสอบกับนักศึกษาตามกระบวนการของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.2.9.3 การทดลองนำร่อง Field Trial ทดสอบกับนักศึกษาตามกระบวนการของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบก่อนนาไปใช้งานจริง โดยให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามความสมัครใจ ร่วมระดมความคิดและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นผ่านการทำกิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะ โดยผู้สอนทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมระหว่างการเรียน และทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียน(Post-test) ตามลำดับ เพื่อนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ให้ได้ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ 80/80 ผลคะแนนได้คะแนน E1/E2 เท่ากับ 80.32/81.69

การดำเนินการวิจัยระยะที่ 2 สามารถสรุป ได้ ดังนี้

ภาพที่ 3-22 การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.3 การวิจัยระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลลัพธ์
ศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยนำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 120 คนโดยเริ่มจากการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ จำนวน 40 คน กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี จำนวน 40 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เตรียมเครื่องมือวิจัย และดำเนินการทดลองตามระบบที่สร้างขึ้น ตามขั้นตอน ดังนี้ 1. ทดสอบการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียน 2. วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนเรียน 3. ประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนเรียน 4. ดำเนินการทดลองด้วยวิธีการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ 5. วัดการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนตามระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี 6. วัดคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังเรียนต 7. ประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังเรียน 8. ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี 9. รวบรวมผลที่ได้จากการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล 10. สรุปผลการทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ประกอบด้วย 1. สรุปผลคะแนนการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการเรียน 2. สรุปผลคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน 3. สรุปผลการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียน 4. สรุปผลการประเมินความพึงพอใจหลังจากการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ภาพที่ 3-23 ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

เพื่อศึกษาผลของการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

3. เปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

4. เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

6. เปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

7. ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.3.1 นำระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีไปศึกษาผลการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ลงทะเบียนรายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Learning) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 120 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ จำนวน 40 คน กลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.4.3.1.1 วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนเรียน

3.4.3.1.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียน

3.4.3.1.3 ประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียน

3.4.3.1.4 ดำเนินการทดลองตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์

3.4.3.1.5 วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังการทดลองเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ

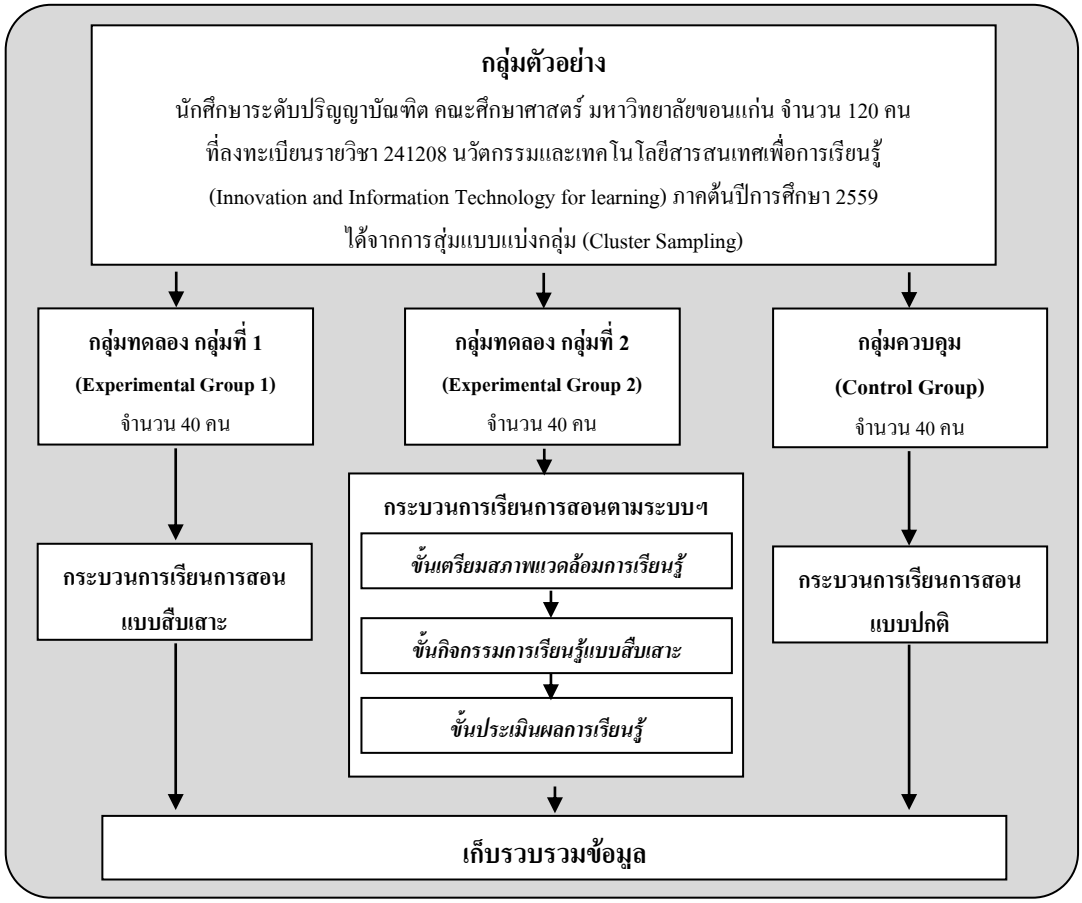
3.4.3.1.6 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการทดลองเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ

3.4.3.1.7 ประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้กันเรียนรู้ของนักศึกษาหลังการทดลองเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.3.1.8 ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

3.4.3.1.9 รวบรวมผลที่ได้จากการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.3.1.10 สรุปผลการทดลองหลังการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี



ภาพที่ 3-24 การเลือกกลุ่มตัวอย่างและขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบฯ

3.4.3.2 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

3.4.3.2.1 ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ (Preparatory Learning Environment) ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ลงทะเบียนรายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Learning) ภาคต้นปีการศึกษา 2558 จำนวน 80 คน จากบริบทของสถานศึกษาและคุณลักษณะของนักศึกษา จากนั้นวิเคราะห์สภาพแวดล้อมใน ด้านความพร้อมของสถานศึกษา ห้องเรียน และอาจารย์ผู้สอน โดยก่อนเริ่มการเรียนการสอนผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมกับอาจารย์ผู้สอน โดยให้อาจารย์ผู้สอนทำความเข้าใจแผนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามรูปแบบฯ เพื่อให้ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบฯ ดังกล่าว มีการเตรียมนักศึกษาเพื่อให้พร้อมต่อการเรียน

ด้วยการปฐมนิเทศนักศึกษาเพื่อทำความเข้าใจ และสร้างข้อตกลงร่วมกันในกระบวนการเรียนการสอน และการใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง และมีการเตรียมห้องเรียน อุปกรณ์พื้นฐานด้านการเรียนการสอน ตลอดจนสื่อการเรียนการสอนก่อนการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบฯ

3.4.3.2.2 ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry Learning Activities) ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน (รายละเอียดแสดงในบทที่ 5) ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิด และการวางแผน (Encourage Thinking and Planning) ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) และ ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (Conducing and Evaluating)

3.4.3.2.3 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation for Learning) การประเมิน ผลการเรียนรู้แบ่งการประเมินเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating) โดยผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนแบบสืบเสาะ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ด้าน ตามแนวคิดของ Ennis (1985) ได้แก่ การสรุปแบบนิรนัย การให้ความหมาย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต การสรุปแบบอุปนัย การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย และการนิยามและการระบุข้อสันนิษฐาน

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบข้อสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ในการประเมินนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating)

3. การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นลักษณะของแบบสอบถามเพื่อการประเมิน จำนวน 12 ข้อ เพื่อใช้ประเมินนักศึกษาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบประเมินความเร่วมมือทางการเรียนรู้เป็นแบบ

Rating Scale 5 ระดับ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ด้าน ดังนี้ การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน การกำกับการเรียนรู้ และการร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำประเมินความร่วมมือเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating)

4. การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ประเมินนักศึกษาหลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบบประเมินความพึงพอใจนี้ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ โดยแบบประเมิน จะประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี และตอนที่ 3 ความพึงพอใจต่อระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบประเมินความพึงพอใจด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating)

การดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 3 ส่งผลให้ได้ข้อมูลจากการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ได้แก่ คะแนนจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ และคะแนนจากแบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาหาค่าทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

2. ผลการสรุปคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน แยกเป็นรายบุคคล จำนวน 120 คน แบ่งตามกลุ่มตัวอย่าง หาค่าเฉลี่ย ส่วนบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

4. ผลการผลการสรุปคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน แยกเป็นรายบุคคล จำนวน 120 คน แบ่งตามกลุ่มตัวอย่าง หาค่าเฉลี่ย ส่วนบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

5. ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

6. ผลการสรุปคะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน แยกเป็นรายบุคคล จำนวน 120 คน แบ่งตามกลุ่มตัวอย่าง หาค่าเฉลี่ย ส่วนบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

7. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

8. ผลการสรุปคะแนนการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา แยกเป็นรายบุคคล จำนวน 120 คน ตามกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์สถิติหาค่าความแปรปรวนร่วม ANCOVA

9. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

10. ผลการสรุปคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา แยกเป็นรายบุคคล จำนวน 120 คน ตามกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์สถิติหาค่าความแปรปรวนร่วม ANCOVA

11. ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

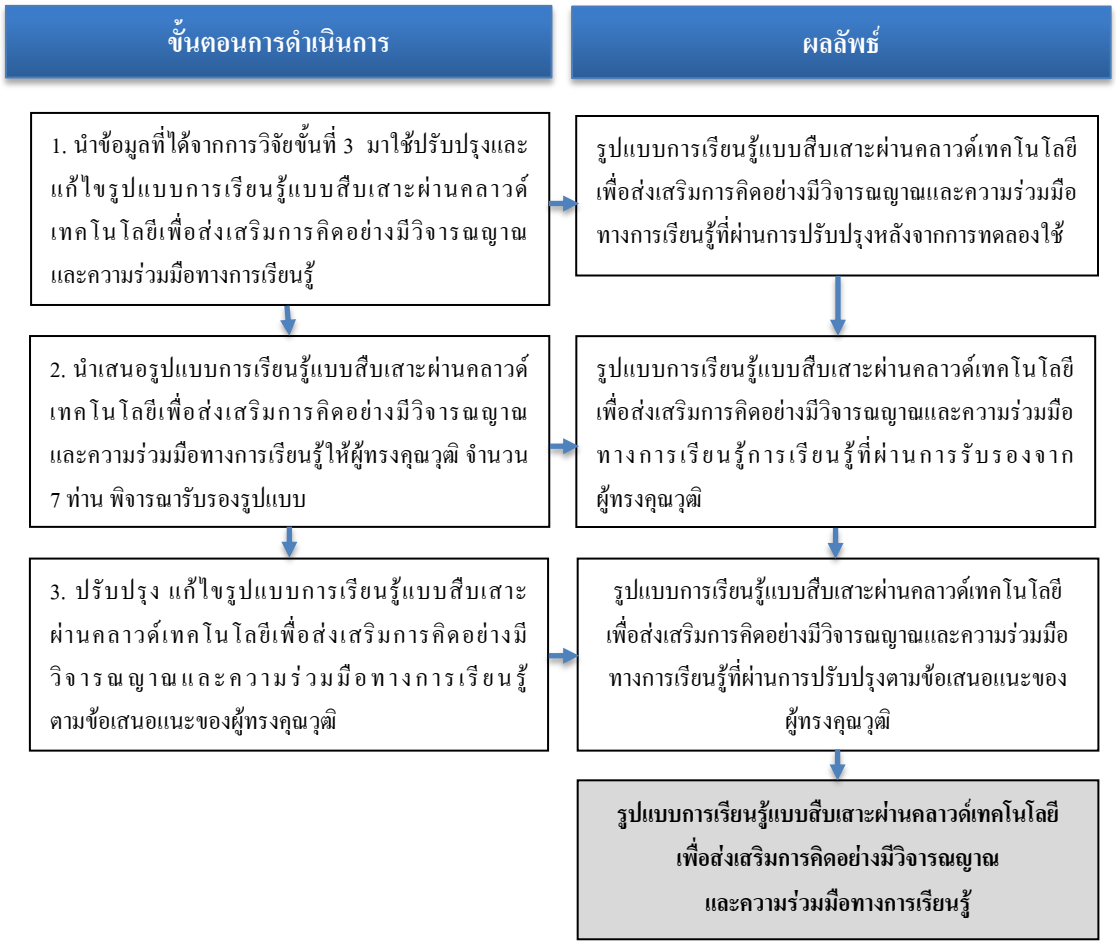
12. ผลการสรุปคะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา แยกเป็นรายบุคคล จำนวน 120 คน ตามกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์สถิติหาค่าความแปรปรวนร่วม ANCOVA

13. ผลการประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยระบบฯ

14. ผลการสรุปผลการประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยระบบฯ

3.4.4 การวิจัยระยะที่ 4 การประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นที่ 7 ผู้วิจัยทำการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้



ภาพที่ 3-22 การศึกษาผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน ทำการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยขั้นที่ 3 มาปรับปรุงและแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.4.2 นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 7 ท่าน พิจารณารับรองรูปแบบ

3.4.4.3 นำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณารับรองรูปแบบมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่า 5
มีความเหมาะสมมาก มีค่า 4
มีความเหมาะสมปานกลาง มีค่า 3
มีความเหมาะสมน้อย มีค่า 2
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด มีค่า 1

และหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปรความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

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

3.4.4.4 ศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

3.4.4.5 ได้มาซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์

3.4.4.6 นำข้อมูลดังกล่าวไปเสนอแนะในการใช้งาน และการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้สำหรับผู้สนใจต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักศึกษา เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.5.2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.5.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.5.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของคุณภาพของรูปแบบ ในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านสื่อบนเครือข่าย สำหรับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.5.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC)

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

3.5.6 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC)

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

3.5.7 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC)

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

3.5.8 การวิเคราะห์ประเมินหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

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

3.5.9 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นและความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน และการแปรค่าความยากง่ายของข้อสอบ

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

3.5.10 การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และค่า t-test

3.5.11 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และค่า t-test

3.5.12 การเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และค่า t-test

3.5.13 การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ ใช้การวิเคราะห์สถิติหาค่าความแปรปรวนร่วม ANCOVA

3.5.14 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ ใช้การวิเคราะห์สถิติหาค่าความแปรปรวนร่วม ANCOVA

3.5.15 การเปรียบเทียบความร่วมมือเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ ใช้การวิเคราะห์สถิติหาค่าความแปรปรวนร่วม ANCOVA

3.5.16 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลที่ศึกษาเป็น 4 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

4.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

4.3 ผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

4.4 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

4.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอนย่อยดังต่อไปนี้

4.1.1 การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ตอนย่อย ดังนี้

4.1.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรค และแนวทางพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา จากอาจารย์ที่สอนระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐ ได้จากการเลือกแบบเจาะจง โดยการพิจารณาผลงานทางวิชาการ การวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี โดยการใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ และนำเสนอผลการศึกษาเป็นด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1.1.1.1 เนื้อหา (Content)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาเสนอให้เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนสามารถใช้ได้ในทุกลักษณะเนื้อหาวิชาทั้งที่เป็นการเรียนแบบบรรยายและการปฏิบัติ โดยเฉพาะลักษณะเนื้อหาวิชาที่เป็นทฤษฎี หลักการ ยิ่งควรจัดรูปแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเพื่อสร้างประสบการณ์ก่อนเข้าชั้นเรียน แล้วมาฝึกกระทำกับแนวคิดในชั้นเรียน เป็นการเรียนรู้ในลักษณะกลับทาง และเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ควรเป็นเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกับสภาพบริบทจริงและประสบการณ์ของผู้เรียนลักษณะของเนื้อหาควรมีทั้งการนำเสนอหลักการและการให้ผู้เรียนสร้างเนื้อหาของตนเองขึ้นมาจากการที่ได้สืบเสาะค้นพบความรู้ การกำหนดปัญหาที่ไม่ใช่การจดจำเนื้อหา แต่ตั้งให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางโดยใช้พื้นฐานความรู้จากหลักวิชามาบูรณาการกับประสบการณ์ของตนเองเพื่อสร้างเป็นแนวคิดใหม่

4.1.1.1.2 การใช้คลาวด์เทคโนโลยีเป็นฐานในการเรียนรู้ (Cloud-based Learning)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า การใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการเรียนรู้ ควรเลือกใช้ Application ที่มีการพัฒนาอยู่แล้วโดยควรมาประยุกต์การออกแบบหรือจัดการเรียนรู้สร้างเป็นชั้นเรียน (Classroom) ที่จะต้องสามารถให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และโน้ตบุ๊ก เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความสะดวกในการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้สอนจะต้องสามารถเข้ามาจัดการเกี่ยวกับ ข้อมูลผู้เรียน เนื้อหารายวิชา การส่งงาน การสร้างผลงาน การแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ ผู้เรียนจะต้องสามารถเข้ามาทำการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนกิจกรรมร่วมมือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานกลุ่มได้พร้อม ๆ กัน สามารถแก้ไขและปรับปรุงได้ตลอดเวลา โดยที่ผู้สอนสามารถร่วมวิพากษ์ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ได้แบบตามสภาพจริง (Real Time)

4.1.1.1.3 ระบบการสื่อสาร (Mode of Communication)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าระบบการสื่อสารที่ใช้ในการเรียนการสอน ควรมีทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous) และการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) เพื่อให้สามารถรองรับการดำเนินกิจกรรมในระบบต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ห้องสนทนาออนไลน์การใช้ Google Hangout เพื่อให้สามารถสื่อสารกันแบบประสานเวลา เพื่อสารสนทนาระดมสมอง การใช้เว็บบอร์ดเพื่อให้สามารถสื่อสารกับแบบไม่ประสานเวลา เพื่อฝากข้อความให้นักศึกษาเข้ามาและเปลี่ยนเรียนรู้กัน การเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ทุกที่ทุกเวลา

4.1.1.1.4 การประเมินผล (Assessment)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าควรมีการประเมินผลร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และมีการประเมินผลในหลาย ๆ ด้าน ในด้านของการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนเหมาะกับวัยของผู้เรียน จะทำให้การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้สามารถวัดผลได้ตามสิ่งที่ตั้งเป้าไว้ดีขึ้น และควรพิจารณาว่าจะสามารถใช้เทคโนโลยีคลาวด์ในการสร้างแบบทดสอบออนไลน์ได้ด้วยหรืออย่างไร ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียน สำหรับการประเมินความร่วมมือในการเรียนรู้ควรประเมินในขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ด้วยและตรวจสอบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนร่วมมือกันอย่างไรในขั้นการเรียนรู้ใด และเทคโนโลยีคลาวด์จะช่วยได้อย่างไร

4.1.1.1.5 ผู้เรียน (Learner)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ผู้เรียนควรมีการเตรียมความพร้อมในหลาย ๆ ด้าน เช่น 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 ประกอบด้วย ทักษะการใช้เทคโนโลยีคลาวด์ ทักษะด้านการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน ทักษะด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ให้คำชี้แนะ การโค้ช การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้คิด วิเคราะห์ ไตร่ตรองและตรวจสอบการเรียนของตนเอง การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเสริมพลังทางความคิด มีความเป็นกันเอง คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้เรียนตลอดระยะเวลาของการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ดี คอยให้กำลังใจผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยู่เสมอ โดยจะทำหน้าที่ติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

4.1.1.1.7 กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

1. วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนควรเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้ร่วมกัน การส่งเสริมการคิดขั้นสูง การเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อสร้างความรู้ เป็นต้น ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมสมองระหว่างผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง การอภิปรายและระดมสมองสำคัญมากเพราะจะเกิดทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหาอย่างแท้จริง

2. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Learning)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ ผู้สอนในระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ควรเป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ที่ได้สร้างองค์ความรู้ จากการลงมือปฏิบัติและสืบเสาะด้วยตนเอง ความรู้ใหม่ที่ได้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกเห็นคุณค่าของการทำงาน โดยการกระตุ้นด้วยปัญหาหรือคำถามที่นำไปสู่การสร้างข้อสงสัยหรือสิ่งที่อยากค้นหาคำตอบ นอกจากนี้การเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้นอีกทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียน เรียนรู้ที่จะรับฟังความคิดเห็น ข้อวิพากษ์และวิจารณ์จากผู้อื่นได้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐานจะสามารถสร้างวิสัยทัศน์และมุมมองที่กว้างขวางขึ้น ผู้เรียนจะได้รู้แนวคิดของนักวิชาการต่างประเทศผ่านการสืบเสาะเอกสารและเว็บไซต์ต่าง ๆ

3. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้ (Collaborative Learning)

ผู้สอนในระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาการทำงานร่วมกันควรเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มให้ผู้เรียนแบ่งหน้าที่สร้างผลงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ โดยในการทำงานร่วมกันนั้นผู้เรียนจะต้องติดต่อสื่อสารอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ได้ทุกขณะการเรียนรู้ และได้รับการตอบสนองแบบทันที

4.1.1.1.8 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จได้โครงสร้างพื้นฐานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งโดยจะต้องประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่มีเหมาะสมได้แก่อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์แบบพกพาซึ่งจะเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียนซึ่งอุปกรณ์พกพาควรเป็นอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียนมีหรือใช้ในชีวิตประจำวันเช่นคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ก (Notebook) สมาร์ทโฟน (Smartphone) หรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet) เป็นต้นโดยอุปกรณ์เหล่านี้ต้องสามารถที่เชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายไร้สายไม่ว่าจะเป็นไวไฟ (Wifi) หรือระบบการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์พกพา (3G) ซึ่งในการเรียนจะต้องมีการเชื่อมต่อด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังชั้นเรียนแบบคลาวด์

4.1.1.1.9 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาได้ให้ขอเสนอแนะอื่น ๆ ไว้ดังนี้ ควรมีการเตรียมความพร้อมทางด้านทักษะการใช้ Google Application สำหรับทั้งผู้สอนและผู้เรียนการเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ถือเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่มีอุปสรรค ผู้วิจัยควรวางแผนกิจกรรม การเรียนรู้อย่างละเอียดและต้องเตรียมแผนสำรองไว้ในกรณีที่เกดปัญหาทางด้านเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนมีความต่อเนื่อง

4.1.1.1 การศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เพื่อกำหนดกรอบแนวคิด ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

จากการศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 60 คน พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และสามารถเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ทั้งที่บ้านและที่มหาวิทยาลัย ผู้เรียนมีประสบการณ์ และความสามารถในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ได้เป็นอย่างดี เช่น โปรแกรมเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) โปรแกรมการส่งอีเมล์การสนทนาออนไลน์ การใช้งานเทคโนโลยีคลาวด์ เป็นต้น ซึ่งผลการศึกษาขอมูลคุณลักษณะบัณฑิต ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์	4.82	0.47	มากที่สุด
2. ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในเนื้อหาที่เรียน	4.08	0.83	มาก
3. การใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อสืบเสาะความรู้	4.03	0.88	มาก
4. การใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อค้นหาความรู้	4.67	0.54	มากที่สุด
5. การร่วมมือกันเรียนรู้และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น	3.67	0.75	มาก
6. การนำเสนอภารกิจการเรียนรู้ตามสภาพจริง	3.88	0.58	มาก
7. การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง	3.95	0.62	มาก
8. มีความต้องการให้มีการมุ่งเน้นการแก้ปัญหาทักษะการคิดขั้นสูงและการทำความเข้าใจเชิงลึก	4.13	0.70	มาก
9. การเรียนที่ผ่านมามีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการและการพัฒนาผลการเรียนรู้จากผู้สอนในระดับปริญญาบัณฑิต	3.78	0.86	มาก
10. การเรียนที่ผ่านมามีการพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการนำเสนอและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากมุมมองและความคิดรวบยอดที่หลากหลาย	3.67	0.75	มาก
11. มีการนำเอาระบบการเรียนการสอนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีในสถานศึกษาอย่างเหมาะสม หรือไม่	3.20	0.60	ปานกลาง
12. ประสบการณ์ในการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการเรียน	2.53	0.70	ปานกลาง
13. ประสบการณ์ในการใช้ Google Apps. For Education ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น	2.58	0.67	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.85**	**0.14**	**มาก**

จากตารางที่ 4-1 ความเหมาะสมของคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.85, S.D.= 0.14) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ($\overline{X}$=4.82, S.D.= 0.47) การใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อค้นหาความรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$= 4.67, S.D.= 0.54) รองลงมา ได้แก่ การร่วมมือกันเรียนรู้และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น ($\overline{X}$= 3.67, S.D.= 0.75) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความต้องการให้มีการมุ่งเน้นการแก้ปัญหา ทักษะการคิดขั้นสูงและการทำความเข้าใจเชิงลึก ตามลำดับ

4.1.2 การวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้พื้นฐานองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยเอกสารตำราข้อมูลแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ คลาวด์เทคโนโลยี การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ และสังเคราะห์โดยนำมาสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ซึ่งผลของรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นดังนี้

4.1.2.1 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ผลที่ได้เป็นดังต่อไปนี้

4.1.2.1.1 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการสืบเสาะหาความรู้ (Community of Inquiry) และสาระสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ของชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ จากการสังเคราะห์ขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้มาก่อนหน้า พบว่ามี 5 ขั้นตอน คือ (1) การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (2) การรวมพลังสืบเสาะ (3) การร่วมกันสร้างสรรค์ (4) การขยายและแบ่งปันความคิด และ (5) สรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิดที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Swan, Garrison, and Richardson (2009), Justice et al., (2002), US National Research Council (2000), Alberta (2004), Chang. Sung and Lee (2003) และมีเฉพาะUS National Research Council (2000) ที่ไม่ได้มีขั้นตอนในการสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด

4.1.2.1.2 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ jonassen (1999) และ สุมาลี (2551) โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญขององค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ ได้ดังนี้ สถานการณ์ปัญหา (Jonassen, 1999, สุมาลี, 2551) ธนาคารความรู้ (Jonassen, 1999, สุมาลี, 2551) เครื่องมือทางปัญญา (Jonassen, 1999, สุมาลี, 2551) กรณีใกล้เคียง (Jonassen, 1999) ฐานการช่วยเหลือ (Jonassen, 1999, สุมาลี, 2551) การสนับสนุนทางสังคม (Jonassen, 1999) การร่วมมือ (Jonassen, 1999, สุมาลี, 2551)

4.1.2.1.3 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของกระบวนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Norris and Ennis (1989), Garrison, Anderson and Archer (2001), Nitko (2004), Guffey (2008), ตวงรัตน์ (2550) ปณิตา (2551) แจ่มจันทร์ (2554) และอุษณีย์ (2555) โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญของกระบวนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Considering Alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)

4.1.2.1.4 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการวัดคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของกรอบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Ennis (1985) โดยสามารถสรุปเป็นกรอบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 การระบุประเด็นปัญหา (Identify Problem) ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูล (Collection Information) ด้านที่ 3 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Source of Information) ด้านที่ 4 การระบุลักษณะของข้อมูล (Identify Information) ด้านที่ 5 การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) ด้านที่ 6 การลงข้อสรุป (Conclusion) ด้านที่ 7 การประเมินผล (Evaluation)

4.1.2.1.5 ศึกษาข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความร่วมมือทางการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดกรอบในการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนความร่วมมือทางการเรียนรู้ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Curtis and Lawson (2001), Ewing and Miller (2002), McKinney and Denton (2006) และ Swan, Garrison and Richardson (2009) โดยสามารถสรุปกรอบในการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ 4 ด้าน ได้ดังนี้ ด้านที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม ด้านที่ 2 การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน ด้านที่ 3 การกำกับการเรียนรู้ และด้านที่ 4 การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

4.1.2.1.6 ศึกษาข้อมูลและแนวคิดในการนำเอาใช้คลาวด์เทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของระบบการ จัดการเรียนรู้สำหรับรูปแบบการเรียนรู้ฯ ซึ่งวิเคราะห์จากระบบการเรียนการสอนที่ใช้คลาวด์เทคโนโลยีเป็นฐานที่ได้รับความนิยมที่มีผู้ใช้งานสูงสุด 3 อันดับของโลก คือ DigitalChalk, TalentLMS และ SkyPrep

จากการสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบเสาะ การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ จึงได้กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบตามภาพที่ 4-1

กระบวนการเรียนการสอน (Learning Process)						
แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)	**การเรียนแบบสืบเสาะ (Inquiry Based Learning)**	**การพัฒนาคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)**	**องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตัสติวิสต์ (Constructivist Learning Environment : CLEs)**	**ความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning)**	**คลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Technology)**	**คำอธิบาย (Description)**
ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (ก่อนเรียน)	การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ก่อนเรียน)		การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนเรียน)	- Cloud Testing (site) - Cloud Classroom (G+, Group, Mail, Calendar) - Cloud Learning Content (Classroom) - Cloud Cognitive Tools (Free mind, Blogger, Drive, Doc, Slide)	การเตรียมผู้เรียนทั้งด้านพื้นฐานความรู้และกระบวนการเรียนรู้ แนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือในการเรียน รวมทั้งการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา ก่อนเรียนผ่าน Cloud Testing
ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้	**ขั้นที่** 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน	**ขั้นที่** 1 กำหนดปัญหา	สถานการณ์ปัญหา		- Cloud Classroom	ผู้เรียนได้รับปัญหา โดยการกำหนดเป้าหมายหรือกำหนดสิ่งที่ต้องรู้ว่าคืออะไรและวางแผนในการสืบเสาะโดยระบุใน Cloud Classroom Activity

ภาพที่ 4-1 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ

กระบวนการเรียนการสอน (**Learning Process**)						
แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)	**การเรียนแบบสืบเสาะ** (Inquiry Based Learning)	**การพัฒนาคิดอย่างมีวิจารณญาณ** (Critical Thinking)	**องค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตัสติวิสต์** (Constructivist Learning Environment : CLEs)	**ความร่วมมือทางการเรียนรู้** (Collaborative Learning)	**คลาวด์เทคโนโลยี** (Cloud Technology)	**คำอธิบาย** (Description)
	ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ	**ขั้นที่** 2 การวิเคราะห์และเข้าใจปัญหา	✌ การร่วมมือ		- Cloud Classroom	ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา ระบุแหล่งข้อมูลและวิธีการรวบข้อมูลเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือ การแสดงเหตุผลต่อปัญหา รวมทั้งการพยากรณ์แนวโน้ม โดยสืบค้นสารสนเทศร่วมกันจาก Cloud Classroom Activity, Cloud Learning Content
			🕮 ธนาคารความรู้		- Cloud Learning Content	
	ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์	**ขั้นที่** 3 จัดกระทำกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	🕯 เครื่องมือทางปัญญา ⚐ ฐานความช่วยเหลือ		- Cloud Classroom - Cloud Cognitive Tools	ผู้เรียนร่วมกันสร้างแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกันผ่าน Cloud Cognitive Tools และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของผลงานปรับปรุงให้สมบูรณ์
	ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด	**ขั้นที่** 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ	☺ การสนับสนุนทางสังคม		- Cloud Cognitive Tools	ผู้เรียนโพสผลงานของกลุ่มใน Cloud Cognitive tools แล้วเข้าไปแสดงความคิดเห็นต่อผลงานของเพื่อนในชั้นเรียนในประเด็นต่อไปนี้ ความเหมือนหรือแตกต่าง สิ่งที่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมการปรับปรุงผลงานของตนเองให้สมบูรณ์

ภาพที่ 4-1 (ต่อ)

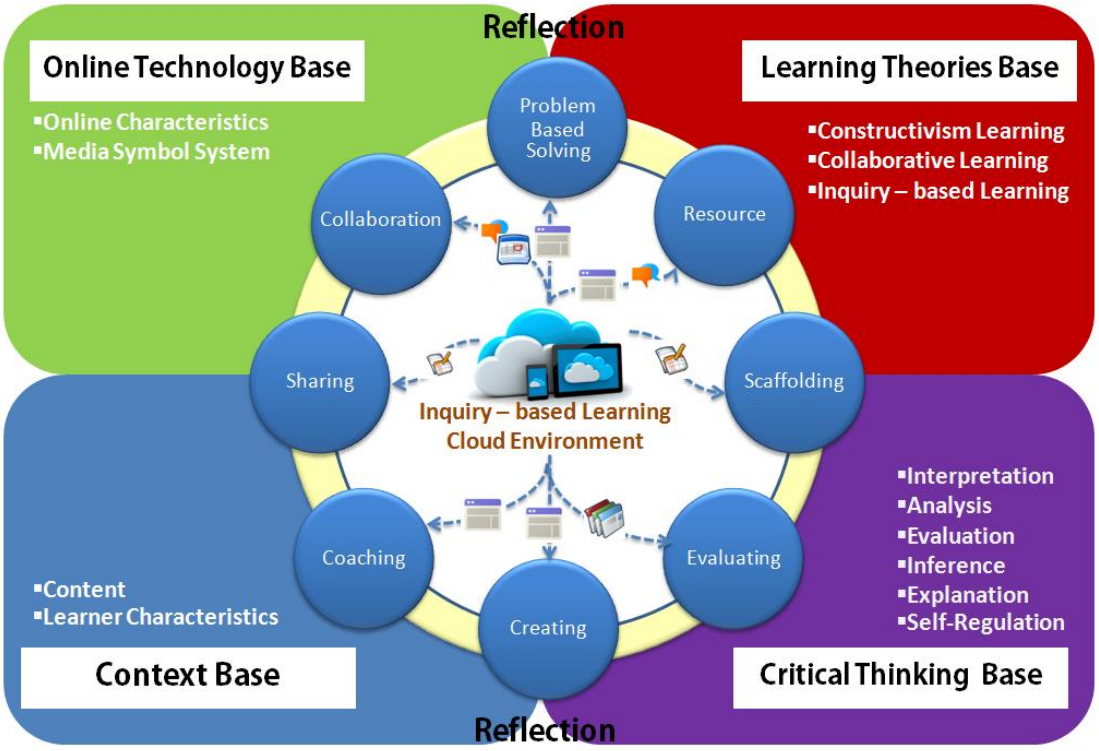
	ขั้นที่ 5 การประเมินไตร่ตรองความคิด	**ขั้นที่** 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล	การโค้ช การประเมินความคิด		- Cloud Cognitive Tools	ผู้เรียนและสมาชิกร่วมกันสะท้อนแนวคิดและความรู้จากการตรวจสอบผลงานในประเด็นต่อไปนี้ ความสอดคล้องกับปัญหา ความสอดคล้องกับหลักการ ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์ ผ่าน Cloud Cognitive Tools
ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (หลังเรียน)	การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน)		การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ (หลังเรียน)	- Cloud Testing	ผู้เรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา หลังเรียน ผ่าน Cloud Testing

ภาพที่ 4-1 (ต่อ)

4.1.3 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้พื้นฐานจากกรอบแนวคิดการที่ได้สังเคราะห์ขึ้นตามผลในข้อ 4.1.1 และ 4.1.2 ที่ได้นำเสนอมาข้างแล้วผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออกมาเป็นฉบับร่างและทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุดซึ่งผลของระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่ฉบับร่างจนถึงฉบับสมบูรณ์ เป็นดังนี้

4.1.3.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 1



ภาพที่ 4-2 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 1

จากภาพที่ 4-2 การเรียนรู้ทางสังคมแบบสืบเสาะบนคลาวด์ฯ มีพื้นฐานการออกแบบที่สำคัญดังนี้

4.1.3.1.1 คุณลักษณะการเรียนรู้ออนไลน์โดยพิจารณาจากคุณลักษณะการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน เกิดการสื่อสารร่วมกัน มีการนำเสนอเนื้อหาแบบมัลติมีเดีย มีการเอาระบบการจัดการชั้นเรียนรู้เข้ามาใช้ มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกที่ทุกเวลา และมีส่วนในการช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

4.1.3.1.2 คุณลักษณะผู้เรียนโดยพิจาณาจากรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ คือ ด้านพุทธิปัญญา ด้านสังคม ด้านร่างกาย และคุณลักษณะของผู้เรียนส่วนบุคคล

4.1.3.1.3 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานมาจากการสังเคราะห์ทฤษฎีคอนสตรัสติวิสต์เชิงสังคม ซึ่งเป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประสานร่วมกันระหว่าง "สื่อ" (Media) กับ "วิธีการ" (Methods) โดยการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบร่วมกับสื่อ ซึ่งมีคุณลักษณะของสื่อและระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่สนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยมีองค์ประกอบ และหลักการสำคัญที่ใช้ในการออกแบบดังนี้ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งการเรียนรู้ (3) ฐานการช่วยเหลือ (4) การร่วมมือกันแก้ปัญหา และ (5) การโค้ช สำหรับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะมุ่งเน้น การพัฒนากระบวนการคิดอย่างอิสระและ สร้างความรู้ได้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยประสานรวมกับการออกแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาความรู้โดยการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาจากกิจกรรมที่จัดขึ้น และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญแต่ละครั้ง จะเป็นตัวกระตุ้นการคิดกับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิงอย่างชัดเจน ประดิษฐ์ คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างชาญฉลาดสามารถทดสอบได้ และสรุปอย่างมีเหตุผล

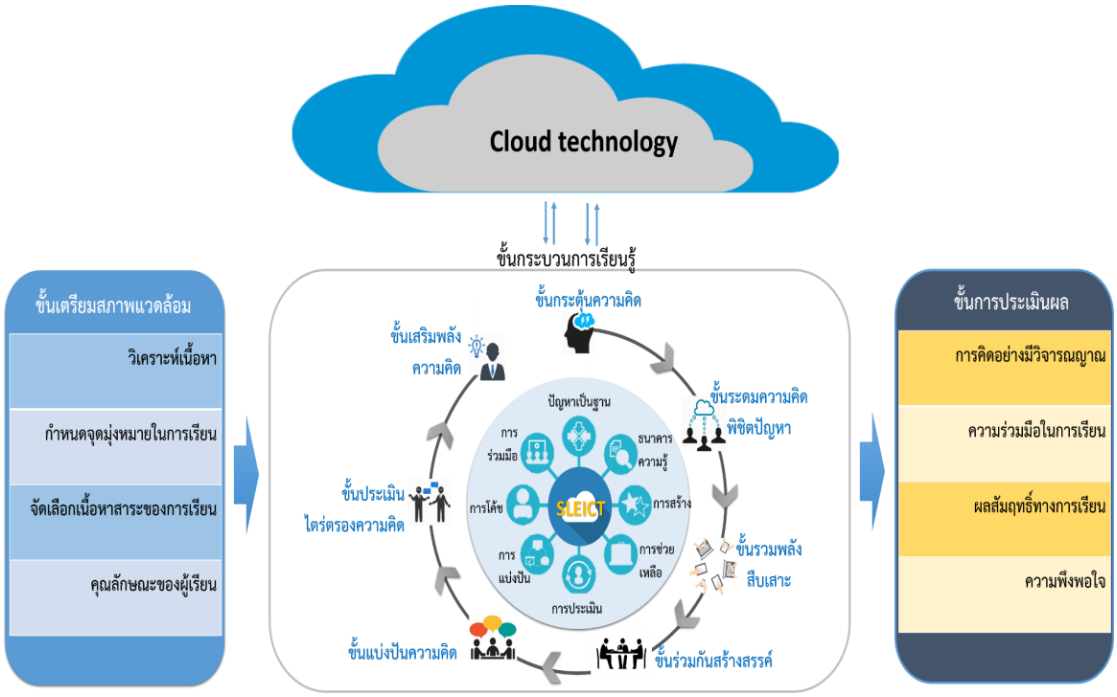
4.1.3.1.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นหลักการคิดที่เน้นให้ผู้เรียนกระบวนการพิจารณาและประเมินข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิดทุกด้านอย่างรอบคอบ โดยใช้หลักเหตุผลจนกระทั่งได้คำตอบที่เหมาะสมหรือดีที่สุด เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจหรือประเมินหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อเปิดแนวทางความคิดออกสู่ทางต่างๆ ที่แตกต่างอันจะนำไปสู่การแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผลมากกว่าข้ออ้างเดิม

4.1.3.1.5 เทคโนโลยีคลาวด์ ผู้วิจัยได้นำเอาเทคโนโลยีคลาวด์มาเป็นส่วนหนึ่งในเครื่องมือสำหรับออกแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยมีส่วนสำคัญยิ่งในการเปลี่ยนแปลงโฉมสถานศึกษาในด้านนวัตกรรมการศึกษา และการติดต่อสื่อสารในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทำให้ครูติดตามนักเรียนอยู่ใกล้ชิดมากขึ้น ได้เรียนรู้ตามหลักสูตรช่วยลดค่าใช้จ่ายของสถาบันการศึกษา รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 1 มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ (1) การแก้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based solving) (2) แหล่งการเรียนรู้ (Resource) (3) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) (4) การประเมิน (Evaluating) (5) การสร้าง (Creating) (6) การโค้ช (Coaching) (7) การแบ่งปัน (Sharing) และ (8) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration)

จากนั้นนำผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ฉบับร่างที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ จากนั้นจึงทำการปรับปรุงขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

4.1.3.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 2

เมื่อนำผลการพัฒนารูปแบบฯ ฉบับร่างที่ 1 ไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และเมื่อได้รับคำแนะนำ จึงทำการการปรับปรุงขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนให้มีความชัดเจน โดยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อนำมาปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบฯ การปรับความสอดคล้องขององค์ประกอบ และขั้นตอนในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือในการเรียนรู้ และได้เพิ่มความชัดเจนกระบวนการซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาและปรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เป็นฉบับร่างที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 2

จากภาพที่ 4-3 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อม ขั้นกระบวนการเรียนรู้ และขั้นประเมินผล

4.1.3.2.1 ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์เนื้อหา

เนื้อหารายวิชาเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ซึ่งเป็นแกนหลักสำคัญในการดำเนินกิจกรรมซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา พิจารณาความซับซ้อนของเนื้อหา เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนตามรูปแบบควรเป็นรายวิชาทฤษฎีเนื่องจากมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

1.1.1. เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.1.2. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนรู้

1.1.3. จัดการเลือกเนื้อหาสาระของการเรียน

การจัดระเบียบของเนื้อหาหรือสาระที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ ควรมีการจัดอย่างเป็นระบบ หมวดหมู่ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ จะช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างของธนาคารความรู้ที่สนับสนุนการสืบเสาะความรู้

1.2. คุณลักษณะผู้สอน

ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอน เพราะการเรียนการสอนตามระบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับ แจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า คอยติดตามการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ

4.1.3.2.2 ขั้นกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นกระตุ้นความคิด

เป็นการเสนอปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยเป็นปัญหาที่มาจากสภาพบริบทจริงและมีภารกิจการเรียนรู้ ใน Google Classroom และ Google Site

2. ขั้นระดมความคิดพิชิตปัญหา

เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดการระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหา โดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด Google slide

3. ขั้นรวมพลังสืบเสาะ

เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือสืบค้นจากธนาคารความรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหา โดยทำเป็นแผนที่ความคิดเกี่ยวกับความรู้ของตนเองในลงใน Google Doc

4. ขั้นร่วมกันสร้างสรรค์

เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันสร้างแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ โดยสร้างเป็นสไลด์เพื่อนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้ โดยใช้ Google Drive

5. ขั้นแบ่งปันความคิด

เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานของตนเอง และเข้าไปแสดงความคิดเห็นในคำตอบของเพื่อนคนอื่น ๆ ผ่านการใช้งาน Google Hangout โดยจะต้องสรุปประเด็นในการแบ่งปัน คือ (1) มีความเหมือนหรือต่างจากงานของตนเองอย่างไร (2) เราได้เรียนรู้อะไรใหม่จากงานของเพื่อ (3) เราจะนำมาปรับปรุงงานของตนเองอย่างไร

6. ขั้นประเมินไตร่ตรองความคิด

เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ แก้ไขให้สมบูรณ์ จากผลงานที่ส่งมา โดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ 1) ความสอดคล้องกับปัญหา 2) ความสอดคล้องกับหลักการ 3) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ 4) องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์

7. ขั้นเสริมพลังความคิด

เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและมั่นใจในสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องเขียนบล็อกสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนใน Blogger และให้เข้าไปศึกษาแลกเปลี่ยนในบล็อกของเพื่อนในชั้นทุกคน โดยแสดงความคิดเห็นในเชิงบวกและการตั้งคำถามเกี่ยวกับผลงานของเพื่อน

ในรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีนอกจากจะมีการกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาแล้ว ยังได้กำหนดองค์ประกอบกอบที่สนับสนุนผู้เรียนในการเรียนรู้ตามขั้นตอนทั้ง 7 ขั้น เพื่อสร้างเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีทั้งหมด 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การแก้ปัญหาเป็นฐาน

ปัญหาจะเป็นสิ่งกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสร้างแรงจูงใจภายในเพื่อสืบเสาะหาคำตอบที่สมบูรณ์ ในการออกแบบปัญหาจะกำหนดจากความคิดรวบยอดที่สำคัญของเนื้อหาแล้วนำมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องตามสภาพบริบท และออกแบบภารกิจการเรียนรู้ การกำหนดสถานการณ์ บริบท ซึ่งต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจและจัดการกับสถานการณ์และบริบทที่กำหนดให้ ในสถานการณ์นั้นต้องมีการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ รวมทั้งจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่ผู้เรียนจะต้องเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์

2. แหล่งเรียนรู้

เป็นแหล่งรวบรวมสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาและสนับสนุนการสืบเสาะความรู้ การออกแบบจะเน้นการจัดระบบความรู้ และการนำเสนอสาระอย่างเป็นระเบียบการใช้กราฟิกช่วยในการแสดงสิ่งแทนเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3. เครื่องมือทางปัญญา

เป็นส่วนสนับสนุนในการแก้ปัญหาที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์ และ Google Application เข้ามาช่วยเอื้ออำนวยกระบวนการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน การสร้างผลงาน การจัดกระทำกับแนวความคิด ประกอบด้วย Google Doc, Google Form, Google Site และ Google Slide เป็นต้น

4. ฐานการช่วยเหลือ

เป็นแนวทางหรือให้ความการเหลือแก่ผู้เรียน เมื่อพบกับภารกิจการเรียนรู้ที่กำหนดให้ในสถานการณ์ปัญหาและคิดหาคำตอบ มีการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายและช่วยขยายแนวคิดของผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยทำให้ ผู้เรียนได้เกิดการขยายแนวคิดเมื่อเผชิญกับแต่ละปัญหา ฐานความช่วยเหลือจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดหลากหลายขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในการแก้ไขภารกิจการเรียนรู้จากการพิจารณาฐานการช่วยเหลือ

5. การประเมิน

เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณา ไตร่ตรอง ทบทวนแนวคิด คำตอบและผลงานที่เสนอมาเพื่อปรับปรุงให้ดีมากขึ้น

6. การสนับสนุนเชิงสังคม

เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์ และ Google Application เข้ามาช่วย คือ Blogger

7. การโค้ช

เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การให้คำแนะนำโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์ และ Google Application เข้ามาช่วย คือ Google Hangout

8. การร่วมมือ

เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ การสร้างผลงาน รวมทั้งการระดมสมอง ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์ และ Google Application เข้ามาช่วย คือ Google Arrive และ Google+

4.1.3.2.3 ขั้นการประเมินผล ประกอบด้วยการประเมินผลใน 4 ส่วน คือ

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาขึ้น เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ด้าน คือ ด้านที่ 1 การระบุประเด็นปัญหา (Identify Problem) ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูล๖(Collection Information) ด้านที่ 3 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Source of Information) ด้านที่ 4 การระบุลักษณะของข้อมูล (Identify Information) ด้านที่ 5 การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) ด้านที่ 6 การลงข้อสรุป (Conclusion) ด้านที่ 7 การประเมินผล (Evaluation)

2. การร่วมมือทางการเรียนรู้ ในส่วนของการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ ใช้กรอบการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม ด้านที่ 2 การสร้าง และแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน ด้านที่ 3 การกำกับการเรียนรู้ และด้านที่ 4 การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4. ความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

จากนั้นนำผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ฉบับร่างที่ 2 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้น เมื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว จึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ตรวจสอบและประเมินปรับปรุงรูปแบบโดยการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) และสามารถสรุปผลการจัดการสนทนากลุ่ม ได้ดังตารางที่ 4-2 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 รายละเอียดของรูปแบบที่ได้จากการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ประเด็นคำถาม	ผลการสนทนากลุ่ม
1. เนื้อหา (Content)	
1.1 ลักษณะเนื้อหาวิชา/รายวิชาที่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร	เนื้อที่ต้องสอดคล้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสำคัญที่นักศึกษาจะใช้ทักษะนี้ตามกรอบที่นำเสนอ เช่น เนื้อหาที่เป็นหลักการแล้วสามารถลงสู่ส่วนย่อย ๆ และเนื้อหาที่ต้องเก็บรวบรวมจากปรากฏการณ์มาสรุปเป็นหลักการ เช่น เนื้อหาที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางการแพทย์ที่ต้องใช้การวินัจฉัย หรือเนื้อหาที่ต้องมีการกำหนดปัญหาหรือหลักการก่อนแล้วค่อยหาหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อลงข้อสรุปเป็นหลักการ การหาข้อเท็จจริงเพื่อตั้งเป็นสมมติฐาน การคาดการณ์นี้ใช้ความรู้สึกในการคาดคะเนโดยปราศจากหลักฐานและใช้กระบวนการสืบเสาะ การสืบเสาะบนคลาวด์ อาจจะต้องให้การจัดกระทำจากข้อมูลที่เป็นทุติยภูมิ ซึ่งจะต้องจัดกระทำข้อมูล เช่น เนื้อหาทางเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลสถิติ เป็นต้น
1.2 ความยาก-ง่ายของเนื้อหาที่ควรจัดการเรียนการสอนควรอยู่ในระดับใด	ควรปรับเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อน
2. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment)	
2.1 การแบ่งช่วงเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะควรกำหนดอย่างไร	ตามพื้นฐานของการเรียนในระดับอุดมศึกษา ประมาณ 3 ชั่วโมงอย่างต่ำ เพราะว่ากิจกรรมเน้นความร่วมมือบนคลาวด์
2.2 องค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีอะไรบ้าง	สถานการณ์ปัญหา ธนาคารความรู้ ฐานการช่วยเหลือ การร่วมมือ การโค้ช เครื่องมือทางการปัญหา โดยเฉพาะการจัดเตรียมธนาคารความรู้ควรมีหลากหลายบริบทเพื่อให้สอดรับกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสืบเสาะควรปรับรูปแบบโมเดลฯให้แสดงความเชื่อมระหว่างพื้นฐานทฤษฎีและต้องให้เด่นชัดว่าได้มีการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือสอดไว้ในกิจกรรมหรือองค์ประกอบใดและปรับกรอบแนวคิดโดยยึดแกนตัวตั้งสำคัญเป็นการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะ

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ผลการสนทนากลุ่ม
3. รูปแบบการสื่อสาร (Mode of communication)	
3.1 ควรใช้สื่อในการสื่อสารรูปแบบใด เช่น ข้อความ วิดีโอ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ	ควรใช้ทุกรูปแบบการสื่อสารทั้งข้อความ วิดีโอ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ
3.2 การสื่อสารบนเทคโนโลยีคลาวด์สามารถใช้รูปแบบใดบ้าง	ควรมีการ **tracking** ผู้เรียนด้วยเพราะเทคโนโลยีคลาวด์ จะทำให้ทราบถึงรูปแบบการร่วมมือที่ผู้เรียนใช้
4. การประเมินเพื่อพัฒนา (Assessment)	
4.1 การประเมินผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณผู้เรียนระดับอุดมศึกษาควรใช้วิธีใด	ให้ยึดกรอบทฤษฎีที่สังเคราะห์ลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 6 ด้าน ซึ่งควรประเมินในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ทุกคาบเรียนเพราะเราได้จัดกิจกรรมไว้ในรูปแบบ
4.2 การประเมินผลความร่วมมือทางการเรียนรู้ผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ควรใช้วิธีใด	ให้ยึดกรอบทฤษฎีที่สังเคราะห์ลักษณะความร่วมมือเรียนรู้ซึ่งควรประเมินในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ทุกคาบเรียนเพราะเราได้จัดกิจกรรมไว้ในรูปแบบ
5. ผู้เรียน (Learner)	
5.1 ผู้เรียนความมีการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนอย่างไร	จัดกิจกรรมปฐมนิเทศให้ผู้เรียนทราบลักษณะของการเรียนโดยเน้นความเข้าใจว่าพฤติกรรมแบบไหนคือ ความร่วมมือทางการเรียนรู้ และขั้นตอนในการเรียนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นแบบใด คิดแบบใดจึงเรียกว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5.2 บทบาทและหน้าที่ของผู้เรียนในการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร	ลงมือกระการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอน ใช้ทั้งทักษะความร่วมมือและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5.3 ความสามารถ/คุณลักษณะของผู้เรียนที่จำเป็นสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร	ใช้เทคโนโลยีในการสืบเสาะความรู้ สร้างผลงานด้วยเทคโนโลยี มีความรับผิดชอบต่อการเรียน แสดงบทบาทร่วมกับผู้เรียนอื่น ๆ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

6. **ผู้สอน (Instructor)**	
6.1 ผู้สอนความมีการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนอย่างไร	ศึกษารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อย่างละเอียดและเข้าใจ บันทึกปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบการสอน เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้
6.2 บทบาทและหน้าที่ของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร	ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติหน้าที่เป็นโค้ช และผู้แนะนำทางการเรียน การแก้ปัญหา การกระตุ้นให้คิดและต่อยอดความรู้
6.3 ความสามารถ/คุณลักษณะของผู้สอนที่จำเป็นสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรควรเป็นอย่างไร	- การใช้และแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ - การเป็นโค้ช - การเป็นผู้ประเมิน - การเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ - การเป็นเพื่อนร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนในชั้น
7. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)	
7.1 ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนความมีการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนอย่างไร	ศึกษารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อย่างละเอียดและเข้าใจ บันทึกปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบการสอน เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้
7.2 บทบาทและหน้าที่ของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนควรเป็นอย่างไร	ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติหน้าที่เป็นโค้ช และผู้แนะนำทางการเรียน การแก้ปัญหา การกระตุ้นให้คิดและต่อยอดความรู้
7.3 ความสามารถ/คุณลักษณะของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนที่จำเป็นสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรควรเป็นอย่างไร	การใช้และแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ การเป็นโค้ช การเป็นผู้ประเมิน การเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ การเป็นเพื่อร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนในชั้น

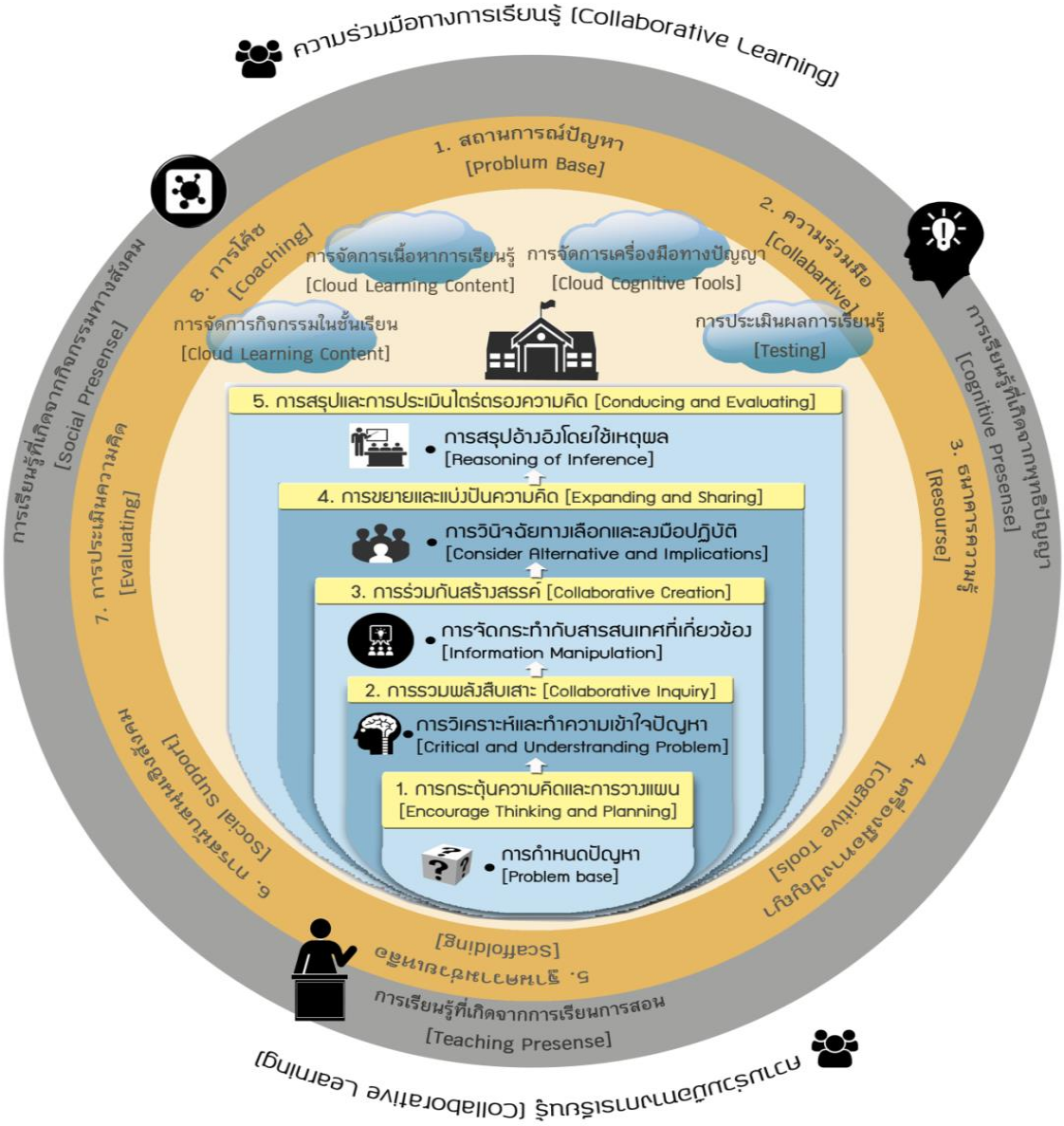
ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

8. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)	
8.1 วิธีการสอนบนคลาวด์ควรใช้รูปแบบใด (ในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน หรือบูรณาการ)	ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผู้ออกแบบว่าจะกำหนดให้รูปแบบฯที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการใช้ในการเรียนชั้นเรียนเป็นหลักคือเต็มรูปแบบที่ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน หรือ กำหนดให้เป็นการเรียนแบบเสริมกับการสอนในชั้นเรียนปกติ ประเด็นนี้มีผลต่อการกำหนดรูปแบบการวิจัยว่าจะแบ่งกลุ่มในการทดลองและควบคุมอย่างไร เช่น เป็นการเปรียบเทียบว่าประสิทธิภาพของการเรียนบนคลาวด์เป็นหลักกับชั้นเรียนปกติเป็นอย่างไร หรือ จะกำหนดให้เป็นรูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะปกติกับสืบเสาะบนคลาวด์ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้วย และแนะนำว่าควรเป็นการใช้รูปแบบฯในชั้นเรียนหลัก
8.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะควรจัดอย่างไร	เห็นสอดคล้องตามรูปแบบฯ
8.3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรจัดอย่างไร	เห็นสอดคล้องตามรูปแบบฯ
9. โครงสร้างพื้นฐาน	
9.1 การเตรียมความพร้อมของสถานศึกษาควรเป็นอย่างไร	การเตรียมระบบอินเทอร์เน็ต และสภาพของชั้นเรียนที่รองรับการใช้คอมพิวเตอร์
9.2 การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนควรมีลักษณะอย่างไร	สนับสนุนกิจกรรมกลุ่ม
9.3 ประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ตควรอยู่ในระดับใด	สูง
ข้อเสนอแนะอื่น ๆ	ปรับภาพแสดงรูปแบบฯใหม่ โดยยึดที่หลักการของการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นตัวตั้ง แล้วแสดงให้เห็นว่ามีหลักการพื้นฐานอะไรบ้างมารองรับ และภายใต้หลักการนี้มีองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมฯอะไร

4.1.3.3 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 3

เมื่อนำผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ฉบับร่างที่ 2 ไปจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน เพื่อปรับปรุงขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนให้มีความชัดเจน จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขรูปแบบตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

และทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อนำมาปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบฯ การปรับความสอดคล้องขององค์ประกอบและขั้นตอนในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือในการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ความชัดเจนกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเป็นฉบับร่างที่ 3 ดังแสดงในภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 3

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้

4.1.3.3.1 ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์เนื้อหา

เนื้อหารายวิชาเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ซึ่งเป็นแกนหลักสำคัญ ในการดำเนินกิจกรรมซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา พิจารณาความซับซ้อนของเนื้อหา เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนตามรูปแบบควรเป็นรายวิชาทฤษฎีเนื่องจากมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

1.1.1. เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.1.2. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือทางการเรียนรู้

1.2. จัดเลือกเนื้อหาสาระของการเรียน

การจัดระเบียบของเนื้อหาหรือสาระที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ ควรมีการจัดอย่างเป็นระบบ หมวดหมู่ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ จะช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างของธนาคารความรู้ที่สนับสนุนการสืบเสาะความรู้

2. คุณลักษณะผู้สอน

ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอน เพราะการเรียนการสอนตามระบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับ แจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า คอยติดตามการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ

4.1.3.3.2 ขั้นกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิดและการวางแผน เป็นการเสนอปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยเป็นปัญหาที่มาจากสภาพบริบทจริงและมีภารกิจการเรียนรู้ใน Google Class และ Google site และเป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดการระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทาง

แก้ปัญหา โดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด โดยใช้โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities)

2. ขั้นที่ 2 รวมพลังสืบเสาะ เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือสืบค้นจากธนาคารความรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหาโดยทำเป็นแผนที่ความคิดเกี่ยวกับความรู้ของตนเองในลงในเทคโนโลยีคลาวด์ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยใช้โมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Cloud Learning Content) และโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities)

3. ขั้นที่ 3 ร่วมกันสร้างสรรค์ เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันสร้างแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ โดยสร้างเป็นสไลด์เพื่อนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้ โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud cognitive tools) และโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud classroom Activities)

4. ขั้นที่ 4 ขยายและแบ่งปันความคิด เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานของตนเอง และเข้าไปแสดงความคิดเห็นในคำตอบของเพื่อนคนอื่น ๆ ผ่านการใช้งาน Google hangout โดยจะต้องสรุปประเด็นในการแบ่งปัน คือ 1) มีความเหมือนหรือต่างจากงานของตนเองอย่างไร 2) เราได้เรียนรู้อะไรใหม่จากงานของเพื่อน 3) เราจะนำมาปรับปรุงงานของตนเองอย่างไร โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool)

5. ขั้นที่ 5 ประเมินไตร่ตรองความคิด เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ แก้ไขให้สมบูรณ์ จากผลงานที่ส่งมา โดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ 1) ความสอดคล้องกับปัญหา 2) ความสอดคล้องกับหลักการ 3) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ 4) องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์ โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool)

ในรูปแบบฯ นอกจากจะมีการกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาแล้ว ยังได้กำหนดองค์ประกอบกอบที่สนับสนุนผู้เรียนในการเรียนรู้ตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น เพื่อสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ โดยนำองค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์เข้ามาเป็นองค์ประกอบ โดยมีทั้งหมด 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเพื่อจะเป็นที่นำเสนอปัญหาหรือภารกิจการเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและนำไปสู่การวางแผนการสืบเสาะเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหา การออกแบบปัญหานั้นจะต้องเริ่มจากการกำหนดความคิด

รวบยอดที่สำคัญแล้วแปลงลงสู่บริบทปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพบริบทจริง ปัญหาจะเป็นสิ่งกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสร้างแรงจูงใจภายในเพื่อสืบเสาะหาคำตอบที่สมบูรณ์ ในการออกแบบปัญหาจะกำหนดจากความคิดรวบยอดที่สำคัญของเนื้อหา แล้วนำมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องตามสภาพบริบท และออกแบบภารกิจการเรียนรู้การกำหนดสถานการณ์ บริบท ซึ่งต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจและจัดการกับสถานการณ์และบริบทที่กำหนดให้ ในสถานการณ์นั้นต้องมีการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ รวมทั้งจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่ผู้เรียนจะต้องเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์ซึ่งจะสนับสนุนการกระตุ้นความคิดและการวางแผน

2. แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งรวบรวบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาและสนับสนุนการรวมพลังสืบเสาะ ธนาคารความรู้จะช่วยผู้เรียนในการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวและความคิดรวบยอดพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ และข้อมูลเชิงประจักษ์ การออกแบบจะเน้นการจัดระบบความรู้ และการนำเสนอสาระอย่างเป็นระเบียบการใช้กราฟิกช่วยในการแสดงสิ่งแทนเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3. เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการร่วมกันการบูรณาการเพื่อสร้างสรรค์ ในการสร้างสรรค์ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือสนับสนุนการสังเคราะห์แนวคิดใหม่ การบูรณาการระหว่างความรู้ในตนเองกับความรู้ที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะ

4. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นแนวทางหรือการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเมื่อพบกับภารกิจการเรียนรู้ที่กำหนดให้ในสถานการณ์ปัญหาและการคิดหาคำตอบ มีการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายและช่วยขยายแนวคิดของผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยทำให้ผู้เรียนเกิดการขยายแนวคิดเมื่อเผชิญกับแต่ละปัญหา ฐานความช่วยเหลือจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่หลากหลายขึ้น ส่งเสริมให้ได้ใช้กระบวนคิดเพื่อแก้ไขภารกิจการเรียนรู้จากการพิจารณาฐานการช่วยเหลือที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้

5. การโค้ช (Coaching) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นบทบาทของผู้สอนที่จะต้องให้คำแนะนำ กระตุ้นให้คิด และการช่วยเหลือ ในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือเรียนรู้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมเรียนรู้ในบางโอกาสและแบ่งปันประสบการณ์กับผู้เรียนเป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การให้คำแนะนำโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

6. การสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการขยายและแบ่งปันความคิด ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องเปิดใจ เปิดเผยตนเองในการแสดงความคิดเห็น การเคารพและให้เกียรติผู้อื่นในการแลกเปลี่ยน หรือการสะท้อนความคิดกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

7. การร่วมมือ (Collaboration) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากชุมชนแห่งการสืบเสาะ ที่มุ่งเน้นการสืบเสาะระหว่างบุคคลในกระบวนการเรียนรู้และสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ การสร้างผลงานรวมทั้งการระดมสมอง ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

8. การประเมินความคิด (Thinking Evaluating) เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณา ไตร่ตรอง ทบทวนแนวคิด คำตอบและผลงานที่เสนอมาเพื่อปรับปรุงให้ดีมากขึ้น

4.1.3.3.3 ขั้นการประเมินผลประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาขึ้น เมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบของ Norris and Ennis (1989) โดยสามารถสรุปเป็นกรอบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 การระบุประเด็นปัญหา (Identify Problem) ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูล (Collection Information) ด้านที่ 3 การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Source of Information) ด้านที่ 4 การระบุลักษณะของข้อมูล (Identify Information) ด้านที่ 5 การตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) ด้านที่ 6 การลงข้อสรุป (Conclusion) ด้านที่ 7 การประเมินผล (Evaluation)

2. ความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยใช้กรอบที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนความร่วมมือทางการเรียนรู้ตามแนวคิดของนักการศึกษา คือ Curtis and Lawson (2001), Jim and Miller (2002), McKinney and Denton (2006) และ Swan, Garrison and Richardson (2009) โดยสามารถกรอบในการประเมิน ได้ดังนี้ (1) การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม (2) การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน (3) การกำกับการเรียนรู้ (4) การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4) ความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จากนั้นนำผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ฉบับร่างที่ 3 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้นแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ก่อนนำไปทดลอง ได้ดังนี้

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ (ก่อนนำไปทดลอง)

องค์ประกอบของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ	4.57	0.53	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ	4.57	0.53	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	4.43	0.79	มาก
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้ฯ	4.29	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.46**	**0.12**	**มาก**

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ก่อนนำไปทดลองใช้ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.46, S.D. = 0.12) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความเหมาะสมในด้านหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ และด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.57, S.D.= 0.53) รองลงมา ได้แก่ ด้านกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี และด้านการวัดและประเมินผลของของรูปแบบการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ในส่วนของหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบหากเป็นกรอบแนวคิดที่ Up-to-date จะมีความร่วมสมัยมากขึ้นเพิ่มเติม Critical Thinking และ Community of Inquiry และ Collaborative Learning เข้าไปในทุกส่วนและทุกองค์ประกอบกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบให้ปรับแก้ไขตามโมเดลที่เพิ่มเติม ในการวัดประเมินผล

อาจจะดูนักวิจัยที่เคยใช้กรอบแนวคิดนี้ในการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแล้วด้วย ให้ปรับแก้ไขตามโมเดลที่เพิ่มเติม สามารถนำกรอบแนวคิดในส่วนของ Critical Thinking และ Collaborative Learning เข้าไปในองค์ประกอบของรูปแบบ หรือสังเคราะห์ Designing Framework และควรปรับรูปแบบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการนำการสืบเสาะเป็นตัวตั้ง และจัดองค์ประกอบให้สอดคล้องตามกรอบการสืบเสาะ

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้สืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลอง)

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	**ระดับความคิดเห็น**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\bar{X}$	S.D.	
1. **ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้**			
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
1.2 การเตรียมผู้เรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.71	0.00	**มากที่สุด**
2. **ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้** ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย			
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การแบ่งปันความคิด	4.86	0.38	มากที่สุด
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.97	0.17	**มากที่สุด**
3. **ขั้นประเมินผลการเรียนรู้**			
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	**มากที่สุด**
สรุปภาพรวม	4.89	0.06	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลองใช้)โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.89, S.D. = 0.06) เมื่อพิจารณาตามขั้นตอน พบว่าในส่วนของขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.97, S.D. = 0.17) รองลงมา ได้แก่ ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ในส่วนของกิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีการระบุเครื่องมือสนับสนุนให้ชัดเจนและควรเพิ่มเติมกิจกรรมร่วมมือเรียนรู้และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ควรระบุเป็นการ Monitor โดยการออนไลน์ กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ควรเพิ่มเติมการวัดความร่วมมือในการเรียนรู้และควรประเมินทุกด้านและควรเป็นการสร้างคลาวด์โดยการสร้าง Portal เฉพาะเพื่อสนับสนุนการสืบเสาะโดยร่วมมือกันบนคลาวด์ปรับรูปแบบการเรียนรู้โดยกำหนดการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์เป็นหลักและจัดองค์ประกอบให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะและเห็นภาพของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

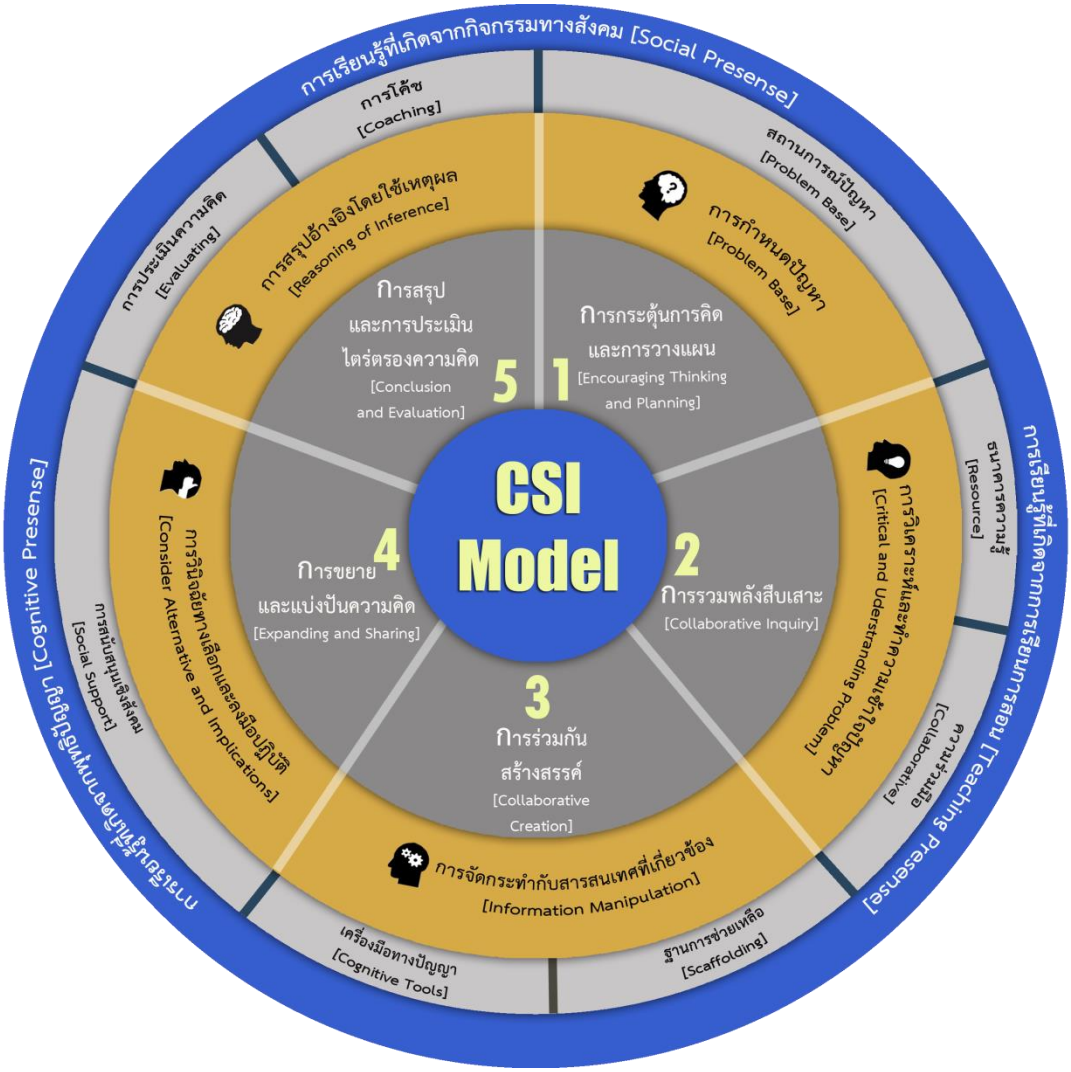
ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านรายละเอียดของรูปแบบ (ก่อนนำไปทดลอง)

รายละเอียดของรูปแบบ	**ระดับความคิดเห็น**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\overline{X}$	S.D.	
1.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
1.3 รูปแบบการเรียนรู้ มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.95	0.13	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านรายละเอียดของรูปแบบ (ก่อนนำไปทดลอง) โดยภาพรวม อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.95, S.D. = 0.13) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมาคือ ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ และรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ตามลำดับ

4.1.3.4 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 4

เมื่อนำผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ฉบับร่างที่ 3 ไป ประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน และผ่านปรับปรุงแก้ไขรูปแบบตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ปรับความสอดคล้องขององค์ประกอบและขั้นตอนในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือในการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ความชัดเจนกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เป็นฉบับร่างที่ 4 ดังแสดงในภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ฉบับร่างที่ 4

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้

4.1.3.4.1 ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. วิเคราะห์เนื้อหา

เนื้อหารายวิชาเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ซึ่งเป็นแกนหลักสำคัญในการดำเนินกิจกรรมซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา พิจารณาความซับซ้อนของเนื้อหา เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนตามรูปแบบควรเป็นรายวิชาทฤษฎีเนื่องจากมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

1.1.1. เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.1.2. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือทางการเรียนรู้

1.2. จัดเลือกเนื้อหาสาระของการเรียน

การจัดระเบียบของเนื้อหาหรือสาระที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ ควรมีการจัดอย่างเป็นระบบ หมวดหมู่ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ จะช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างของธนาคารความรู้ที่สนับสนุนการสืบเสาะความรู้

2. คุณลักษณะผู้สอน

ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอนเพราะการเรียนการสอนตามระบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับ แจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า คอยติดตามการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ

4.1.3.4.2 ขั้นกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิดและการวางแผน เป็นการเสนอปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยเป็นปัญหาที่มาจากสภาพบริบทจริงและมีภารกิจการเรียนรู้ใน Google class และ Google Site และเป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดการระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด โดยใช้โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities)

2. ขั้นที่ 2 รวมพลังสืบเสาะ เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือสืบค้นจากธนาคารความรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหาโดยทำเป็นแผนที่ความคิดเกี่ยวกับความรู้ของตนเองในลงในเทคโนโลยีคลาวด์ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยใช้โมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Cloud Learning Content) และโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities)

3. ขั้นที่ 3 ร่วมกันสร้างสรรค์ เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันสร้างแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ โดยสร้างเป็นสไลด์เพื่อนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้ โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive tools) และโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities)

4. ขั้นที่ 4 ขยายและแบ่งปันความคิด เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานของตนเอง และเข้าไปแสดงความคิดเห็นในคำตอบของเพื่อนคนอื่น ๆ ผ่านการใช้งาน Google Hangout โดยจะต้องสรุปประเด็นในการแบ่งปัน คือ 1) มีความเหมือนหรือต่างจากงานของตนเองอย่างไร 2) เราได้เรียนรู้อะไรใหม่จากงานของเพื่อน 3) เราจะนำมาปรับปรุงงานของตนเองอย่างไร โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool)

5. ขั้นที่ 5 ประเมินไตร่ตรองความคิด เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ แก้ไขให้สมบูรณ์ จากผลงานที่ส่งมา โดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ 1) ความสอดคล้องกับปัญหา 2) ความสอดคล้องกับหลักการ 3) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ 4) องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์ โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool)

และภายในขั้นกระบวนการเรียนรู้ ยังประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 5 ขั้นตอนที่ได้มาจากการสังเคราะห์ วิเคราะห์หลักการที่มีความเกี่ยวข้องสอดคล้องกันในแต่ละขั้น ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State)

เป็นขั้นตอนในเสนอปัญหา โดยผู้สอนใช้คำถามหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นหาแนวทางในการหาคำตอบ และเร้าความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการระบุประเด็นปัญหาหรือการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน

2. ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem)

เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนลงมือคิดวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถระบุสาเหตุที่ตรงประเด็นได้ โดยใช้พื้นฐานความเข้าใจในบริบทนั้น ๆ และเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมที่มีมาก่อน โดยผู้เรียนจะใช้ทักษะทางความคิดในการพิจารณาบนพื้นฐานเหตุผลที่เหมาะสม การเปรียบเทียบข้อมูล การเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ การแปลความหมาย และการอธิบาย ประเมินข้อมูลที่มีทั้งหมดจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้รับอย่างถูกต้อง

3. ขั้นที่ 3 การจัดกระทำกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง(Information Manipulation) เป็นกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อความรู้จากเหตุผล และความเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง โดยการสืบเสาะ การค้นหาแหล่งข้อมูล การจำแนกและคัดเลือกข้อมูล การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการจัดระบบข้อมูลรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการตอบปัญหาและเป็นแนวทางในการตัดสินใจของผู้เรียน

4. ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider Alternatives and Implications) การสรุปใจความสำคัญ การสรุปข้อมูลอย่างสมเหตุผล โดยพิจารณาแนวทาง ตีความ สรุปความและประเมินสถานภาพที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการตอบปัญหานั้น และให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดบนพื้นฐานของสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

5. ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference) ผู้เรียนประมวลข้อมูล การทบทวนข้อมูล การวิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล เชื่อมโยงเหตุผลต่าง ๆ ประกอบกับความรู้ความเข้าใจในการสรุปผลข้อความรู้ ก่อนการประเมินผลขั้นสุดท้าย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผล และการตัดสินคุณค่าข้อมูลเลือกคำตอบที่ดีที่สุดสู่ปัญหาที่ได้รับ

ในรูปแบบฯ นอกจากจะมีการกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาแล้วยังได้กำหนดองค์ประกอบกอบที่สนับสนุนผู้เรียนในการเรียนรู้ตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น เพื่อสร้างเป็นรูปแบบการเรียนรู้ โดยนำองค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์เข้ามาเป็นองค์ประกอบ โดยมีทั้งหมด 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเพื่อจะเป็นที่นำเสนอปัญหาหรือภารกิจการเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและนำไปสู่การวางแผนการสืบเสาะเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหา การออกแบบปัญหานั้นจะต้องเริ่มจากการกำหนดความคิดรวบยอดที่สำคัญแล้วแปลงลงสู่บริบทปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพบริบทจริง ปัญหาจะเป็นสิ่งกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสร้างแรงจูงใจภายในเพื่อสืบเสาะหาคำตอบที่สมบูรณ์ ในการออกแบบปัญหาจะกำหนดจากความคิดรวบยอดที่สำคัญของเนื้อหา แล้วนำมาสร้างเป็น

สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องตามสภาพบริบท และออกแบบภารกิจการเรียนรู้การกำหนดสถานการณ์ บริบท ซึ่งต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจและจัดการกับสถานการณ์และบริบทที่กำหนดให้ ในสถานการณ์นั้นต้องมีการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ รวมทั้งจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่ผู้เรียนจะต้องเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์ซึ่งจะสนับสนุนการกระตุ้นความคิดและการวางแผน

2. แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งรวบรวบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาและสนับสนุนการรวมพลังสืบเสาะ ธนาคารความรู้จะช่วยผู้เรียนในการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวและความคิดรวบยอดพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ และข้อมูลเชิงประจักษ์ การออกแบบจะเน้นการจัดระบบความรู้ และการนำเสนอสาระอย่างเป็นระเบียบการใช้กราฟิกช่วยในการแสดงสิ่งแทนเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3. เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการร่วมกันการบูรณาการเพื่อสร้างสรรค์ ในการสร้างสรรค์ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือสนับสนุนการสังเคราะห์แนวคิดใหม่ การบูรณาการระหว่างความรู้ในตนเองกับความรู้ที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะ

4. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นแนวทางหรือการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเมื่อพบกับภารกิจการเรียนรู้ที่กำหนดให้ในสถานการณ์ปัญหาและการคิดหาคำตอบ มีการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายและช่วยขยายแนวคิดของผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยทำให้ผู้เรียนเกิดการขยายแนวคิดเมื่อเผชิญกับแต่ละปัญหา ฐานความช่วยเหลือจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่หลากหลายขึ้น ส่งเสริมให้ได้ใช้กระบวนคิด เพื่อแก้ไขภารกิจการเรียนรู้จากการพิจารณาฐานการช่วยเหลือที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้

5. การโค้ช (Coaching) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นบทบาทของผู้สอนที่จะต้องให้คำแนะนำ กระตุ้นให้คิด และการช่วยเหลือ ในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือเรียนรู้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมเรียนรู้ในบางโอกาสและแบ่งปันประสบการณ์กับผู้เรียนเป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การให้คำแนะนำโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

6. การสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการขยายและแบ่งปันความคิด ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องเปิดใจ เปิดเผยตนเองในการแสดงความคิดเห็น การเคารพและให้เกียรติผู้อื่นในการแลกเปลี่ยน หรือการสะท้อนความคิดกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

7. การร่วมมือ (Collaboration) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากชุมชนแห่งการสืบเสาะ ที่มุ่งเน้นการสืบเสาะระหว่างบุคคลในกระบวนการเรียนรู้และสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ การสร้างผลงานรวมทั้งการระดมสมอง ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

8. การประเมินความคิด (Thinking Evaluating) เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณา ไตร่ตรอง ทบทวนแนวคิด คำตอบและผลงานที่เสนอมาเพื่อปรับปรุงให้ดีมากขึ้น

4.1.3.4.3 ขั้นการประเมินผลประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Testing) โดยผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนแบบสืบเสาะ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ด้าน ตามแนวคิดของ Ennis (1985) ได้แก่ การสรุปแบบนิรนัย การให้ความหมาย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต การสรุปแบบอุปนัย การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย และการนิยามและการระบุข้อสันนิษฐาน

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบข้อสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ในการประเมินนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating)

3. การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นลักษณะของแบบสอบถามเพื่อการประเมิน จำนวน 12 ข้อ เพื่อใช้ประเมินนักศึกษาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบประเมินความเร่วมมือทางการเรียนรู้เป็น

แบบ Rating Scale 5 ระดับ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ด้าน ดังนี้ การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน การกำกับการเรียนรู้ และการร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำประเมินความร่วมมือเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating)

4. การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ประเมินนักศึกษาหลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบบประเมินความพึงพอใจนี้ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ โดยแบบประเมิน จะประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี และตอนที่ 3 ความพึงพอใจต่อระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบประเมินความพึงพอใจด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Evaluating)ซึ่งสามารถนำไปสู่กระบวนการพัฒนาเป็นระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ต่อไป

4.1.4 ด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม ซึ่งผลการประเมินแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

พื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	**ระดับความคิดเห็น**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\overline{X}$	S.D.	
1. การกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้/เวลาเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การกระตุ้นความคิดและวางแผน (2) การรวมพลังสืบเสาะ (3) การร่วมกันสร้างสรรค์ (4) การแบ่งปันความคิด และ (5) การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	4.80	0.45	มากที่สุด
3. บทบาทผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. บทบาทผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลของรูปแบบฯ	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.88**	**0.27**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในส่วนของพื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.88, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านบทของผู้เรียน และบทบาทของผู้สอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมา ได้แก่ ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้/เวลาเรียน ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของรูปแบบฯ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

กิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. **กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้**			
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 การเตรียมผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
2. **กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้**			
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การแบ่งปันความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
3. **กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้**			
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
สรุปภาพรวม	5.00	0.00	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-8 ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) เมื่อพิจารณาตามขั้นตอน พบว่า ความเหมาะสมของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด ทั้ง 3 ขั้นตอน โดยขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้ตามลำดับ

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินความเหมาะสมของรายละเอียดกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

รายละเอียดของกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนและกิจกรรมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.26	**มากที่สุด**

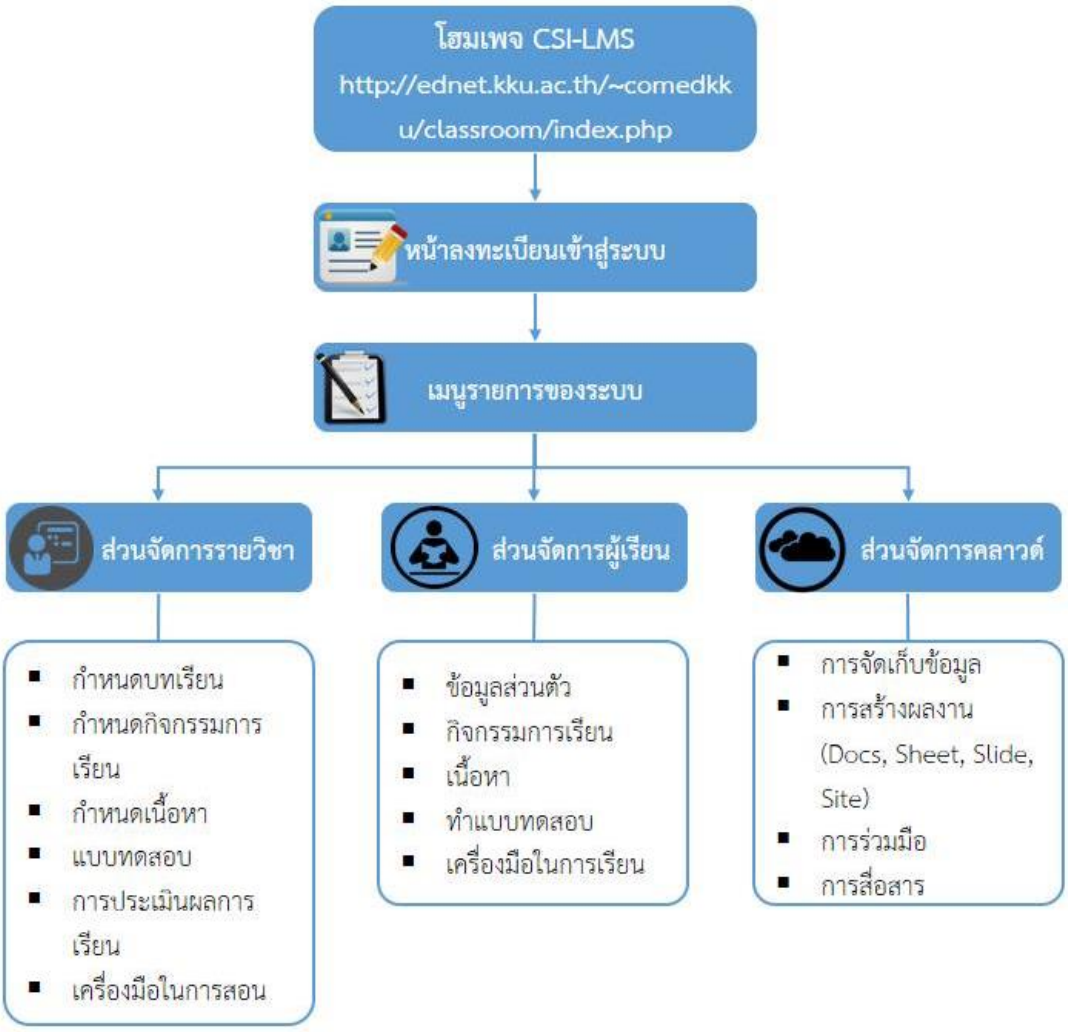
จากตารางที่ 4-8 ผลการประเมินความเหมาะสมของรายละเอียดกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.93, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ และขั้นตอนและกิจกรรมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมาคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ตามลำดับ

4.2 ผลการพัฒนาระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การสร้างระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัย เกี่ยวกับหลักการออกแบบการเรียนการสอน การเรียนรู้แบบสืบเสาะ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือการเรียนรู้ รวมไปถึงการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาบัณฑิต และการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และสังเคราะห์โดยนำมาสร้างเป็นกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ และทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้กระบวนการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมากที่สุด

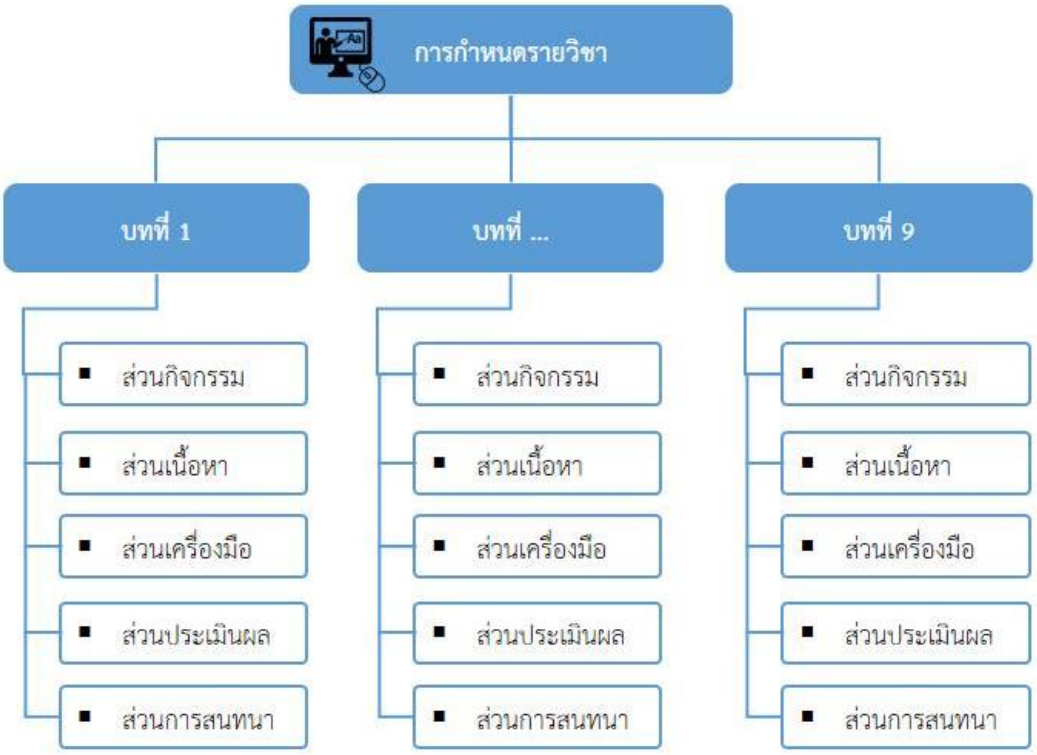
4.2.1 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (CSI System)

จากการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในระยะที่ 2 ของงานวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบตามขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยทำการเช่าพื้นที่เว็บ Edkku เพื่อขอใช้เป็นพื้นที่ในการสร้างระบบการจัดการเรียนรู้ พัฒนาระบบเว็บโดยใช้ภาษา PHP เป็นหน้าเว็บ และใช้ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์เพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับแต่งระบบให้เหมาะสมตามที่ได้มีการออกแบบไว้ ดังนี้



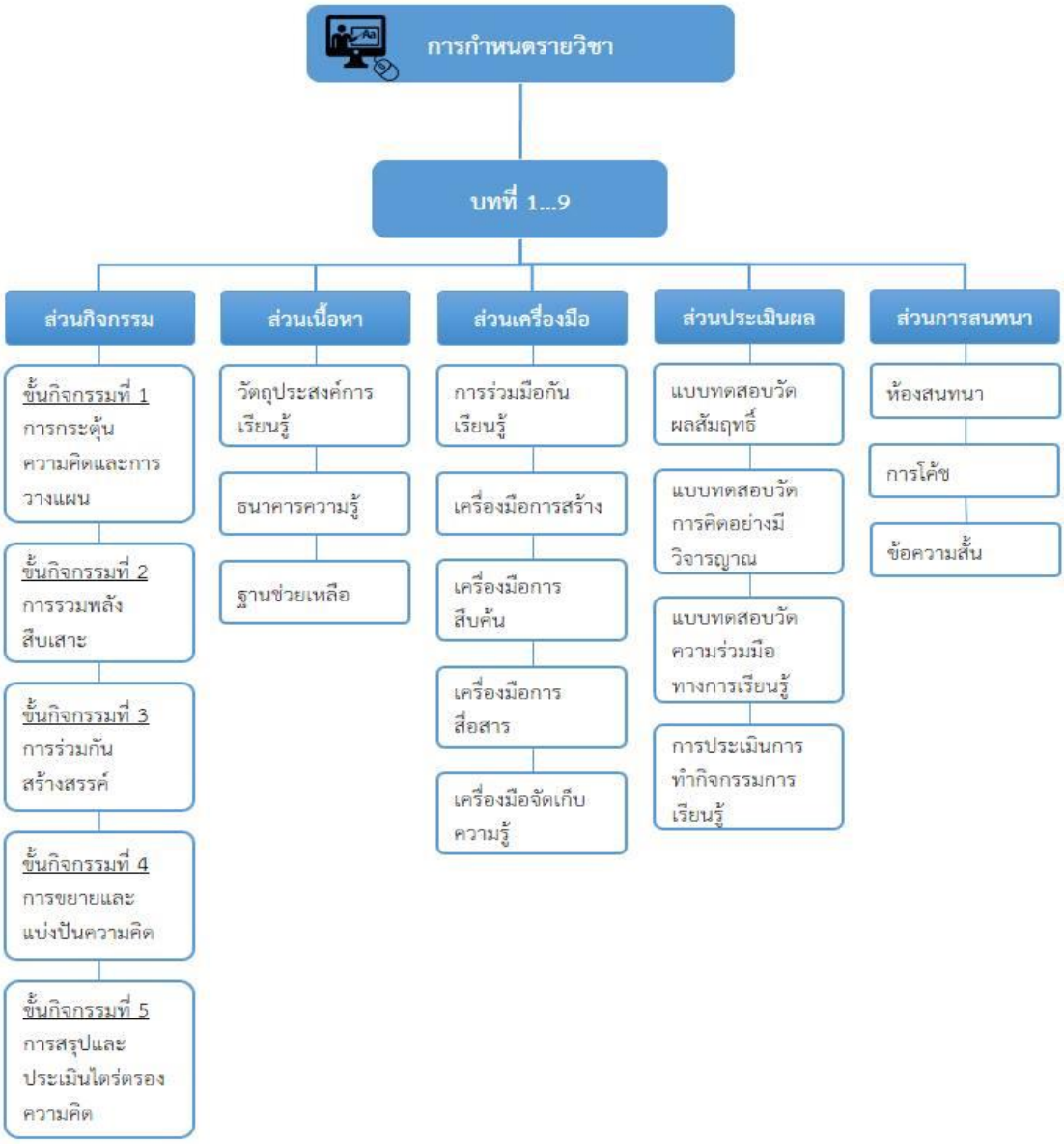
ภาพที่ 4-6 แสดงโครงสร้างของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

สามารถอธิบายได้ว่า ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้แบ่งโครงสร้างของการจัดการระบบเมื่อผู้ใช้ทำการสมัครลงทะเบียนเข้าสู่ระบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ (1) ส่วนจัดการรายวิชาเป็นการออกแบบกิจกรรมการสอน (2) ส่วนจัดการผู้เรียน เป็นการแสดงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ (3) ส่วนจัดการคลาวด์ เป็นการจัดการเครื่องมือคลาวด์ที่สนับสนุนการเรียน



ภาพที่ 4-7 แสดงโครงสร้างของการกำหนดรายวิชา

สามารถอธิบายได้ว่า การกำหนดรายวิชาในระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนต่าง ๆ ในรายวิชา ซึ่งจะประกอบด้วย สวนกิจกรรม ส่วนเนื้อหา ส่วนเครื่องมือ ส่วนประเมินผลและส่วนการสนทนา

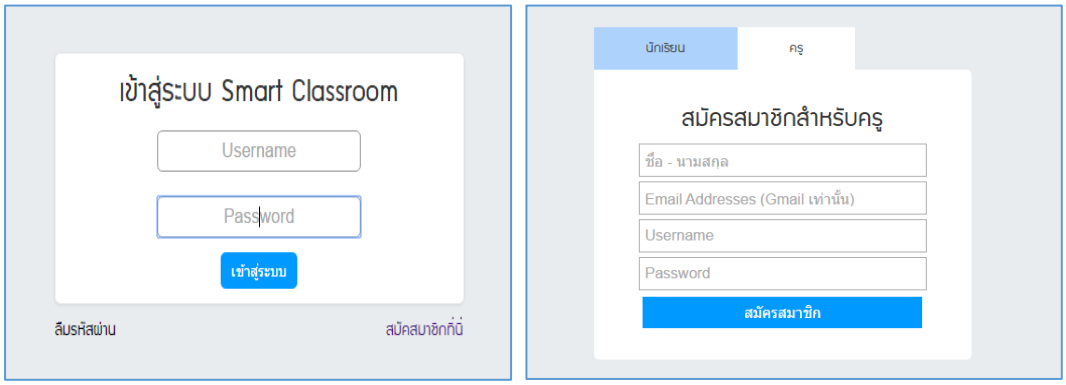


ภาพที่ 4-8 แสดงรายละเอียดของส่วนต่างในแต่ละบทเรียน

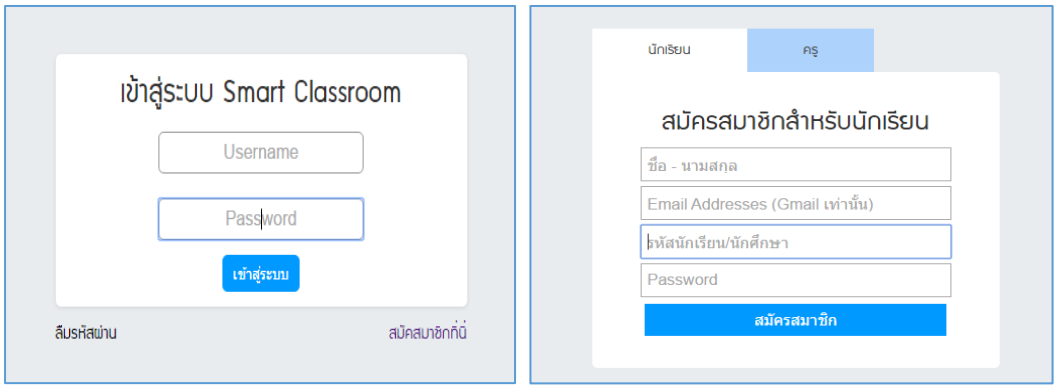
สามารถอธิบายได้ว่า ในแต่ละบทเรียนระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้จะนำเสนอรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ และขั้นตอนในการเรียนรู้ที่มี 5 ขั้นตอน ประเภทของเครื่องคลาวด์ที่ใช้ในการเรียน แบบทดสอบผู้เรียน

4.2.2 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

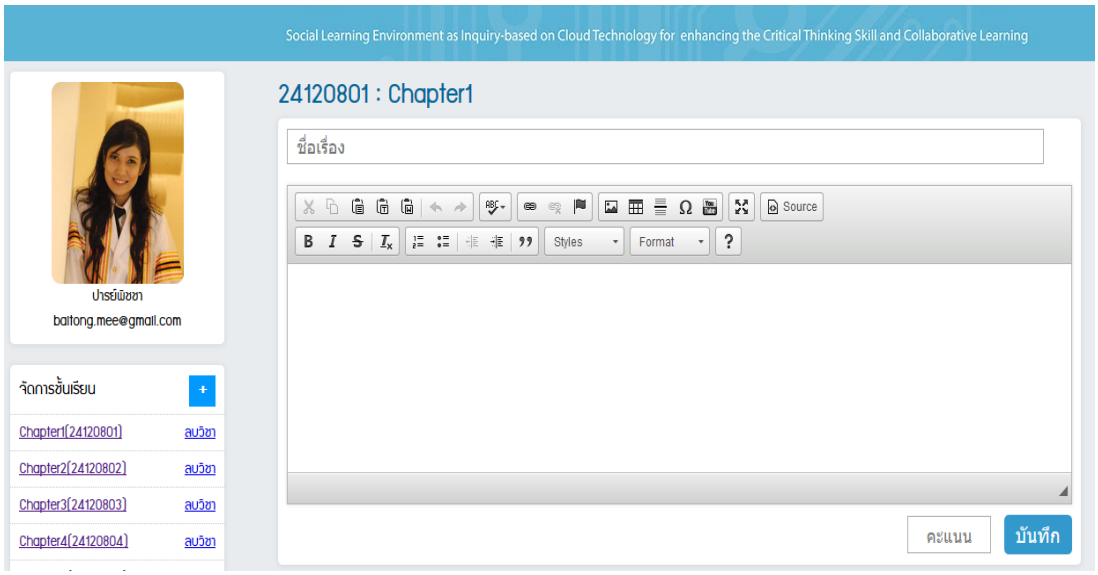
จากการรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในระยะที่ 1 ของงานวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบตามขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบทำให้ได้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปรับแต่งระบบให้เหมาะสมตามที่ได้มีการออกแบบไว้ให้มีความเหมาะสมกับระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4-9 หน้าจอแสดงการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับผู้สอนเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 4-10 หน้าจอแสดงการเข้าสู่บทเรียนและสมัครสมาชิกสำหรับนักศึกษาเพื่อเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้

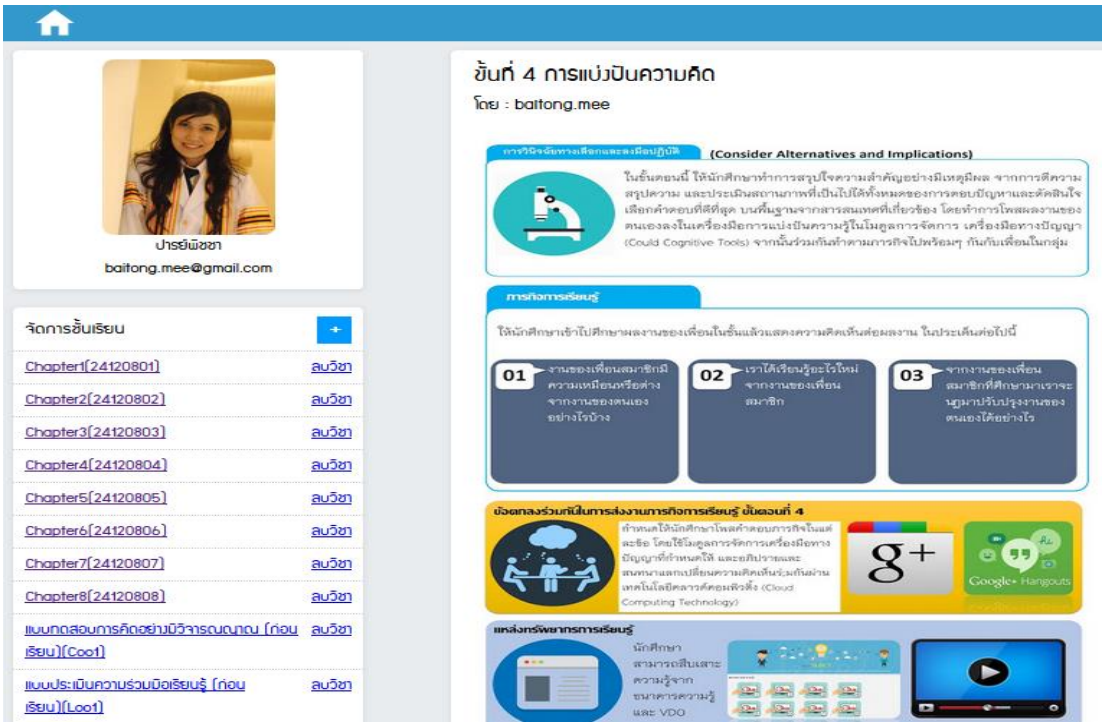


ภาพที่ 4-11 หน้าจอแสดงการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของระบบการเรียนรู้ฯโดยผู้สอน ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนที่ 1 การกำหนดขั้นตอนการเรียน ส่วนที่ 2 การเพิ่มเนื้อหาในการเรียนได้แก่ ปัญหา เอกสาร VDO เครื่องมือสนับสนุนการทำกิจกรรมและส่วนที่ 3 การระบุคะแนนเพื่อการประเมินผล

ภาพที่ 4-12 หน้าจอแสดงการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบเสร็จสิ้น

ภาพที่ 4-13 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการรวมพลังสืบเสาะ

ภาพที่ 4-14 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการร่วมกันสร้างสรรค์

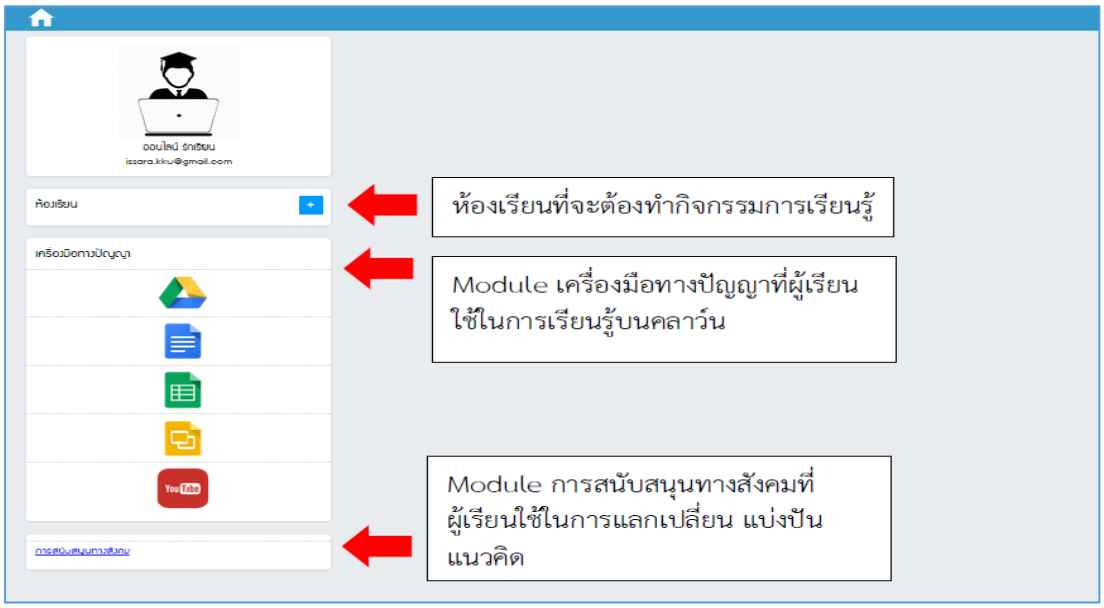


ภาพที่ 4-15 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการแบ่งปันความคิด

ภาพที่ 4-16 หน้าจอแสดงการกิจกรรมขั้นตอนการสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด

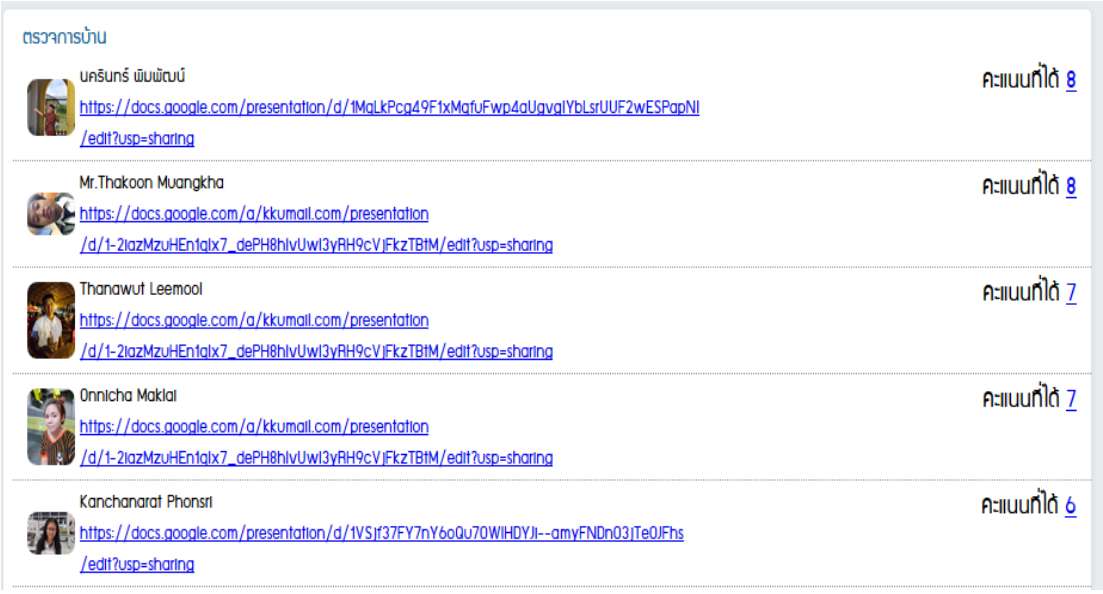
ชื่อ - นามสกุล	รหัสประจำตัว	ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน (10 คะแนน)	ขั้นที่ 2 การรวบรวมพลังสมองและ (10 คะแนน)	ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (10 คะแนน)	ขั้นที่ 4 การแบ่งปันความคิด (10 คะแนน)	ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (10 คะแนน)	คิดเป็น %
พลัง เคนคำกา	5730501902		6	5	7	6	48%
Thanawut Leemool	5730501805	7	6	5	7	6	62%
ชนาธิป พรหมคุณ	5730506871	8	7	5	6	6	64%
สุนันญา. ศรีตระบุตร	5730507039	8	7	5	7	6	66%
ณัฐภานต์ พละมาตย์	5730506499		5	6	6	6	46%
Wijakkhana Jodnork	5730506994	8	6	0	7	6	54%
Nutthapong Yodboonheang	5730504358	4	7	5	6	6	56%
Pornnapha Jampasri	5730506978	4	8	6	6	6	60%
Kamonrat Doyken	5730506431	8	6	5	6	6	62%
Kanrawe Surawatakul	5730506855	4	6	6	7	6	58%
Anchana Khemphet	5730502631	4	6	0	7	6	46%
Butsayamas Ritpoo	5730506952	8	6	0	6	6	52%
Mr.Thakoon Muangkha	5730506481	8	6	6	6	6	64%
Kanchanarat Phonsri	5730506457	6	6	5	7	6	60%

ภาพที่ 4-17 หน้าจอแสดงการติดตามผลการเรียนและตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนซึ่งจะแสดงคะแนนที่ผู้เรียนปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้



ภาพที่ 4-18 หน้าจอแสดงบทเรียนและเครื่องมือคลาวด์เทคโนโลยีในการเรียนสำหรับผู้เรียน

ภาพที่ 4-19 หน้าจอแสดงในส่วนธนาคารความรู้บนคลาวด์เทคโนโลยี



ภาพที่ 4-20 หน้าจอแสดงการส่งงานของผู้เรียนและการประเมินผลการเรียนรู้

จากนั้นจึงนำระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 ท่านประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีใน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา (Content) ด้านการออกแบบ (Instructional Design) และด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud Based- Learning) โดยผลการประเมินคุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เป็นดังนี้

ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content)

ประเด็นประเมิน	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจน ครอบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. รูปแบบการเรียนการสอนบนคลาวด์ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
4. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
5.สถานการณ์ปัญหาสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
6. การจัดเนื้อหามีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.40	0.55	มาก
7. โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.80	0.45	มากที่สุด
8. ภาษาที่ใช้สามารถสื่อได้ตรงกับความคิดรวบยอด (Concept) ในการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
9. สถานการณ์ปัญหาสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ประเด็นประเมิน	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\overline{X}$	S.D.	
10. สถานการณ์ปัญหาสามารถเกิดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.20	0.45	มาก
11. สถานการณ์ปัญหาสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือทางการเรียนรู้ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
13. ความเหมาะสมของแผนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
14. เนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับใช้ชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	มากที่สุด
15. เนื้อหาที่นำเสนอสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำไปสู่การปฏิบัติจริง	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.73**	**0.23**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-9 ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) โดยภาพรวม มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.73, S.D.=0.23) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) มีคุณภาพของระบบอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 15 ข้อ โดยเนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจน ครอบคลุม และเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน สถานการณ์ปัญหาสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้ สถานการณ์ปัญหาสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือทางการเรียนรู้ได้ และ เนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับใช้ชีวิตประจำวันได้ มีคุณภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=5.00, S.D.=0.00) รองลงมา คือ เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหาสัมพันธ์กับเนื้อหา โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ตามลำดับ

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
2. การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3. มีกลยุทธ์ในการออกแบบหน้าจอให้มีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ	4.60	0.55	มากที่สุด
4. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลังง่ายต่อ การทำความเข้าใจ	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
6. มีการออกแบบ เครื่องนำทาง (Navigator) ต่าง ๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.80	0.45	มาก
7. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่าง ๆ มีความหลากหลายทั้งภายในและภายนอก สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
8. มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มาก
9. การออกแบบส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนระหว่างผู้เรียน (Collaborative Learning)	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\bar{X}$	S.D.	
10. การตอบสนองต่อการสร้างผลงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนอื่น ๆ ในชั้นเรียนผ่านเทคโนโลยีคลาวด์	5.00	0.00	มากที่สุด
11. การตอบสนองต่อการเรียนแบบสืบเสาะโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์	4.80	0.45	มากที่สุด
12. การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.60	0.55	มากที่สุด
13. การออกแบบระบบการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.80	0.45	มากที่สุด
14. เอกสารคู่มือการใช้ระบบการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ความเหมาะสมของแผนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.79**	**0.20**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-10 คุณภาพระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านการออกแบบ (Instructional Design) โดยภาพรวม มีคุณภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.79, S.D.=0.20) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) มีคุณภาพของระบบอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 15 ข้อ โดยภาพ กราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพและสอดคล้องกับเนื้อหา การตอบ สนองต่อการสร้างผลงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนอื่น ๆ ในชั้นเรียนผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ และเอกสารคู่มือการใช้ระบบการเรียนการสอน มีคุณภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =5.00, S.D.=0.00) รองลงมา การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลังง่ายต่อ การทำความเข้าใจ มีการออกแบบเครื่องนำทาง (Navigator) ต่าง ๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความต้องการตามลำดับ

ตารางที่ 4-11 ผลการประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. **การออกแบบสถานการณ์ปัญหา**			
1.1 มีการออกแบบที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เป็นเรื่องราว เหตุการณ์ที่สอดคล้องกับสภาพบริบทจริงที่ผู้เรียนเผชิญ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 ภารกิจการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือในการค้นหาคำตอบ	4.80	0.45	มากที่สุด
2. **การออกแบบแหล่งเรียนรู้**			
2.1 มีการออกแบบที่สนับสนุนข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	4.20	0.84	มาก
2.2 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. **การออกแบบเครื่องมือทางปัญญา**			
3.1 มีการออกแบบที่สนองต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่าย	4.40	0.55	มาก
3.3 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารญาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการร่วมมือในการเรียนรู้	4.20	0.84	มาก
4. **การออกแบบฐานการช่วยเหลือ**			
4.1 มีการออกแบบที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	4.40	0.55	มาก
4.2 ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีการออกแบบที่เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\bar{X}$	S.D.	
4.3 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการคิดมีการออกแบบที่เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการมีการออกแบบที่เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีการออกแบบที่เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
5. **การออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม**			
5.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการแบ่งปันแนวคิดและประสบการณ์	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองในการขยายมุมมองที่หลากหลายในการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
6. **การออกแบบความร่วมมือทางการเรียนรู้**			
6.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองความร่วมมือแบบสืบเสาะความรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการค้นหาหลักการปรากฏการณ์ร่วมกัน	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3 มีการออกแบบที่ตอบสนองการรวบรวมและจัดเก็บความรู้	4.40	0.55	มาก
7. **การออกแบบการประเมินความคิด**			
7.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการสรุปความเข้าใจในการเรียนของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
7.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการสะท้อนความคิดและความเข้าใจของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
8. **การโค้ช**			
8.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการประเมินการปฏิบัติของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\overline{X}$	S.D.	
8.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการแนะนำและให้ข้อเสนอแนะในขณะที่เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
8.3 มีการออกแบบที่ตอบสนองการปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คาดเคลื่อนในขณะที่เรียน	4.40	0.55	มาก

ตารางที่ 4-12 สรุปคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud Based Learning)

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		คุณภาพของระบบ
	$\overline{X}$	S.D.	
1. การออกแบบสถานการณ์ปัญหา	4.80	0.08	มากที่สุด
2. การออกแบบธนาคารความรู้	4.60	0.59	มากที่สุด
3. การออกแบบเครื่องมือทางปัญญา	4.60	0.35	มากที่สุด
4. การออกแบบฐานการช่วยเหลือ	4.72	0.22	มากที่สุด
5. การออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม	4.80	0.08	มากที่สุด
6. การออกแบบความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.18	0.06	มาก
7. การออกแบบการประเมินความคิด	4.70	0.07	มากที่สุด
8. การโค้ช	4.60	0.06	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.62	0.20	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-12 สรุปคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud-based Learning) โดยภาพรวม มีคุณภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.62, S.D.=0.20) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สรุปคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud-based Learning) มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 8 ด้าน โดยการออกแบบสถานการณ์ปัญหา และการออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม มีคุณภาพของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.08) รองลงมา คือ การออกแบบฐานการช่วยเหลือ การออกแบบการประเมินความคิด และการออกแบบธนาคารความรู้ตามลำดับ

ตารางที่ 4-13 สรุปผลการประเมินภาพรวมคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	**ระดับความคิดเห็น**		**คุณภาพของระบบ**
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านเนื้อหา (Content)	4.73	0.23	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ (Instructional Design)	4.79	0.20	มากที่สุด
3. ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)	4.62	0.20	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.71	0.21	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-13 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ในภาพรวมมีคุณภาพของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.71, S.D. = 0.21) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) มีคุณภาพของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.79, S.D.=0.20) รองลงมา ได้แก่ คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) และด้านระบบการจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud-based Learning) ตามลำดับ

4.3 ผลการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน

กลุ่ม	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test	p
		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		
การเรียนแบบปกติ	40	15.75	2.57	20.97	2.32	21.40	.00**
การเรียนแบบสืบเสาะ	40	15.85	2.75	24.72	2.36	19.17	.00**
การเรียนด้วยระบบ	40	16.07	2.71	26.25	1.81	24.20	.00**

** P < .01

จากตารางที่ 4-14 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเท่ากับ 15.75 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57 และคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนเท่ากับ 20.97 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 21.40 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

ส่วนคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีค่าเท่ากับ 15.85 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.75 และคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเท่ากับ 24.72 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.36 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 19.17 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

และคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีค่าเท่ากับ 16.07 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 และคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเท่ากับ 26.25 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.81 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 24.20 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่าคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะานคลาวด์เทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ตารางที่ 4-15 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน

กลุ่ม	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test	p
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
การเรียนแบบปกติ	40	15.67	3.38	22.72	3.17	13.22	.00**
การเรียนแบบสืบเสาะ	40	14.57	1.98	24.95	2.18	28.877	.00**
การเรียนด้วยระบบ	40	13.80	3.24	25.92	2.16	25.23	.00**

** P < .01

จากตารางที่ 4-15 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเท่ากับ 15.67 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.38 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 22.72 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.17 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 13.22 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

ส่วนคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีค่าเท่ากับ 14.57 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 24.95 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 28.87 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีค่าเท่ากับ 13. 80 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 25.92 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.16 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 25.23 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

4.3.3 ผลการศึกษาความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ตารางที่ 4-16 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน

กลุ่ม	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test	p
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
การเรียนแบบปกติ	40	1.88	0.17	2.08	0.18	10.11	.00**
การเรียนแบบสืบเสาะ	40	2.07	0.14	4.05	0.20	51.89	.00**
การเรียนด้วยระบบ	40	1.91	0.23	4.11	0.28	48.35	.00**

** P < .01

จากตารางที่ 4-16 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเท่ากับ 1.88 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 และคะแนนเฉลี่ยความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ 2.08 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 10.11 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

ส่วนคะแนนเฉลี่ยความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีค่าเท่ากับ 2.07 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 และคะแนนเฉลี่ยความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ 4.05 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 51.89 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

และคะแนนเฉลี่ยความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีค่าเท่ากับ 1.91 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 และคะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ 4.11 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 ได้ผลคะแนน t-test เท่ากับ 48.35 sig เท่ากับ 0.00 แสดงว่า คะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยทดสอบก่อนเรียน

4.3.4 ผลการศึกษาความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติและการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาเมื่อได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ตัวแปรร่วม	143.399	1	143.399	40.272	.000**
ระหว่างกลุ่ม	561.938	2	280.969	78.906	.000**
ค่าความคลาดเคลื่อน	413.051	116	3.561		
รวม	70170.000	120			
Corrected Total	1145.967	119			

** P < .01 (R Squared= .640, Adjusted R Squared = .630)

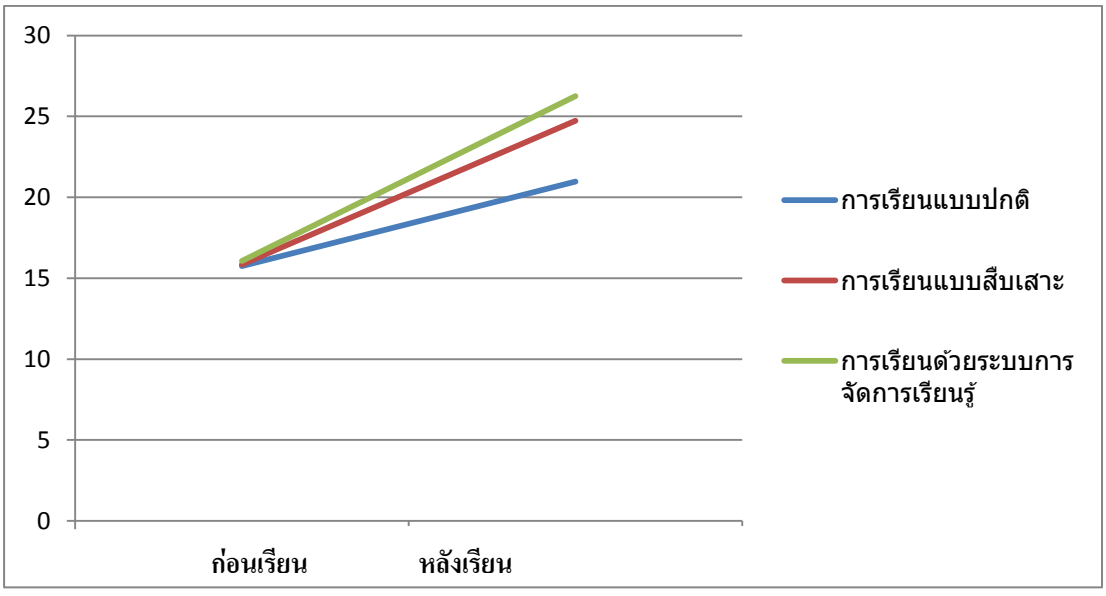
จากตารางที่ 4.17 พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการเรียนการสอน นั่นคือ เมื่อผู้เรียนได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4-18 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

กลุ่มทดลอง	B	Std. Error	T	sig
Intercept	19.614	1.087	18.036	.000
ตัวแปรร่วม	.413	.065	6.346	.000
การสอนแบบปกติ	-5.141	.422	-12.168	.000**
การสอนแบบสืบเสาะ	-1.432	.422	-3.392	.001**
การเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	0*			

** P < .01

จากตารางที่ 4.18 พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อย่างน้อย 1 คู่



ภาพที่ 4.21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.3.5 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ตารางที่ 4.19 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเมื่อได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ตัวแปรร่วม	145.081	1	145.081	27.340	.000**
ระหว่างกลุ่ม	297.691	2	148.845	28.049	.000**
ค่าความคลาดเคลื่อน	615.569	116	5.307		
รวม	73202.00	120			
Corrected Total	975.867	119			

** P < .01 (R Squared= 369, Adjusted R Squared = .353)

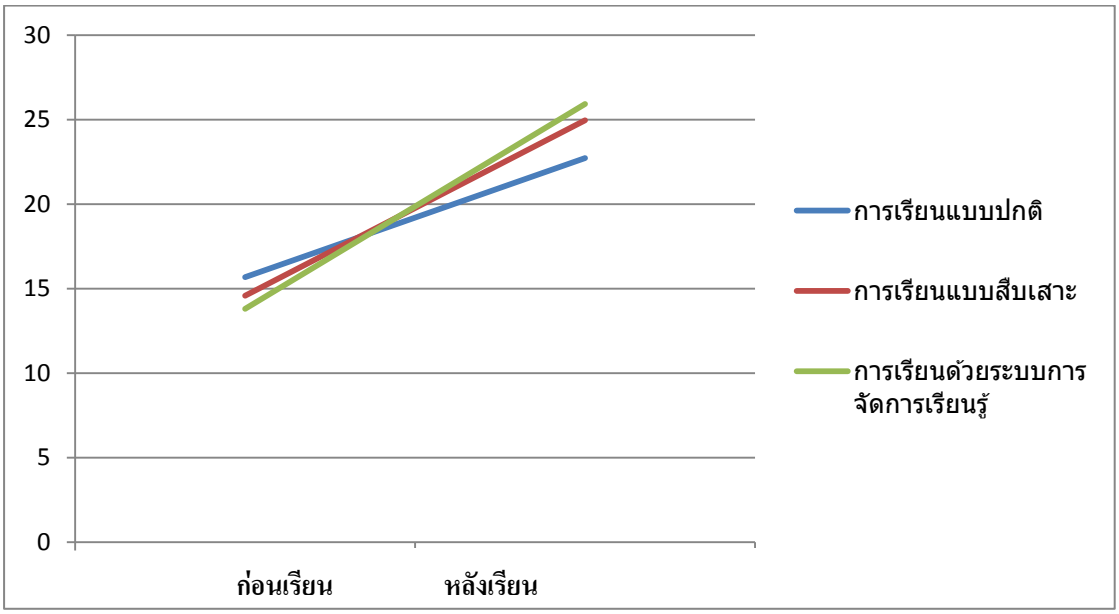
จากตารางที่ 4.19 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการเรียนการสอน นั่นคือ เมื่อผู้เรียนได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4-20 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

กลุ่มทดลอง	B	Std. Error	T	sig
Intercept	20.697	1.064	19.450	.000
ตัวแปรร่วม	.379	0.072	5.229	.000
การสอนแบบปกติ	-3.910	.533	-7.340	.000**
การสอนแบบสืบเสาะ	-1.269	.518	-2.448	.016**

** P < .01

จากตารางที่ 4.20 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อย่างน้อย 1 คู่



ภาพที่ 4.22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

4.3.6 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

ตารางที่ 4.21 ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาเมื่อได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ตัวแปรร่วม	.681	1	.681	15.792	.000
ระหว่างกลุ่ม	.226	2	.113	2.617	.077
ค่าความคลาดเคลื่อน	4.913	114	.043		
รวม	1514.381	120			
Corrected Total	111.018	119			

** P < .01 (R Squared= .954, Adjusted R Squared = .953)

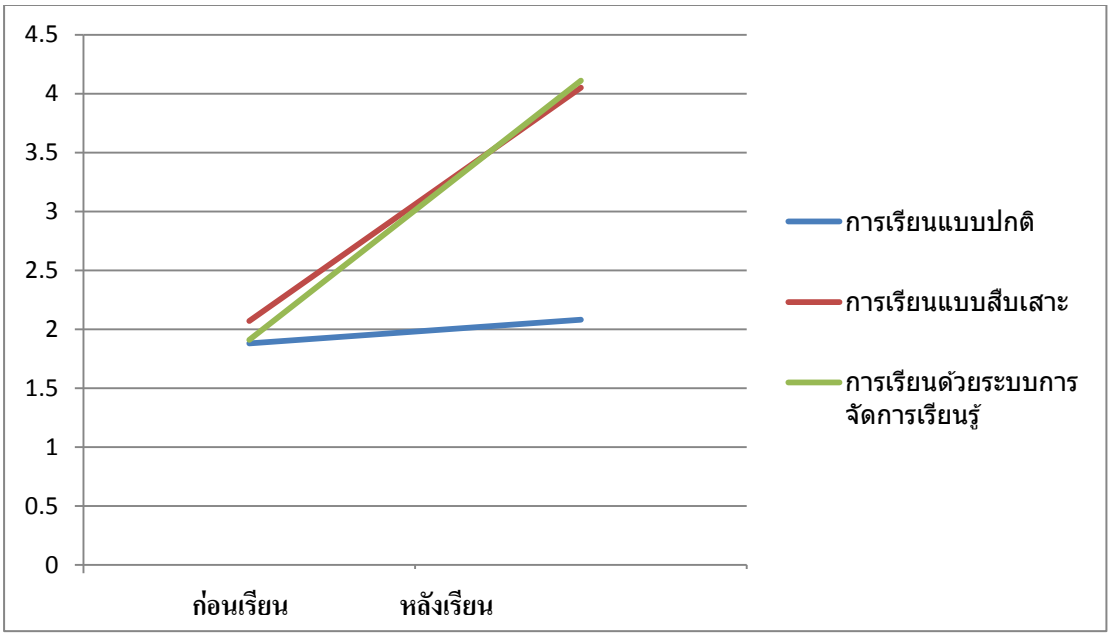
จากตารางที่ 4.21 พบว่า คะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการเรียนการสอน นั่นคือ เมื่อผู้เรียนได้รับวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อคะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4-22 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างของความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

กลุ่มทดลอง	B	Std. Error	T	sig
Intercept	3.189	.206	15.477	.000
ตัวแปรร่วม	.482	.106	4.532	.000
การสอนแบบปกติ	-1.999	.047	-42.391	.000**
การสอนแบบสืบเสาะ	-.139	.050	-2.771	.007**

** P < .01

จากตารางที่ 4.22 พบว่า คะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อย่างน้อย 1 คู่



ภาพที่ 4.23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนร่วมของความร่วมมือทางการเรียนรู้

4.3.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ จากกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษา จำนวน 120 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for Learning) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ จำนวน 40 คน กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Purposive Sampling) โดยให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจหลังจากเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลการประเมินความพึงพอใจด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยระบบการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ดังตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-23 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการเตรียมตัวก่อนเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การปฐมนิเทศ	4.76	0.47	มากที่สุด
2. การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.83	0.40	มากที่สุด
3. การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.77	0.48	มากที่สุด
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ก่อนเรียน)	4.79	0.48	มากที่สุด
5. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (ก่อนเรียน)	4.79	0.45	มากที่สุด
6. การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (ก่อนเรียน)	4.83	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.80**	**0.04**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-23 ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านการเตรียมตัวก่อนเรียน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D.=0.03) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 7 ด้าน โดยการลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน(ก่อนเรียน) และการปฐมนิเทศ มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.40) รองลงมา คือ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ก่อนเรียน) การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (ก่อนเรียน) และการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลำดับ

ตารางที่ 4-24 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ			
ขั้นที่ 1 การกระตุ้นการคิดและการวางแผน	4.86	0.42	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ	4.81	0.38	มากที่สุด
ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์	4.82	0.44	มากที่สุด
ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด	4.82	0.43	มากที่สุด
ขั้นที่ 5 การประเมินไตร่ตรองความคิด	4.83	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.83	0.02	**มากที่สุด**
1.2 การประเมินผล			
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (หลังเรียน)	5.00	0.00	มากที่สุด
การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (หลังเรียน)	4.83	0.40	มากที่สุด
การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (หลังเรียน)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.94	0.23	**มากที่สุด**
สรุปภาพรวม	**4.87**	**0.19**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-24 ความพึงพอใจของนักศึกษาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยภาพรวม มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.87, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน มีความเหมาะสมมากที่สุด ทั้ง 2 ด้าน โดยด้านการประเมินผล มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.94, S.D. = 0.23) รองลงมาคือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะตามลำดับ

ตารางที่ 4-25 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1.นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ได้มากขึ้น	4.65	0.62	มากที่สุด
2.นักศึกษาสามารถติดต่อเพื่อนในห้องได้มากขึ้น	4.68	0.64	มากที่สุด
3.นักศึกษามีกิจกรรมที่ทำร่วมกันกับเพื่อนในห้องมากขึ้น	4.68	0.61	มากที่สุด
4.มีกิจกรรมหลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.64	0.68	มากที่สุด
5.นักศึกษาทราบผลการเรียนได้ตลอดเวลา	4.71	0.59	มากที่สุด
6.นักศึกษาทราบพัฒนาการในการเรียนของตนเองตลอดเวลา	4.83	0.42	มากที่สุด
7.นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น	4.73	0.59	มากที่สุด
8.การเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.72	0.60	มากที่สุด
9.ทำให้นักศึกษาสนุกกับการเรียนมากขึ้น	4.74	0.57	มากที่สุด
10.ทำให้นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น	4.82	0.43	มากที่สุด
11. ทำให้นักศึกษาชอบเรียนวิชานี้มากขึ้น	4.83	0.40	มากที่สุด
12. ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.64	0.68	มากที่สุด
13. นักศึกษามีความกังวลต่อการเรียนลดลง	4.71	0.59	มากที่สุด
14. นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีมากขึ้น	4.83	0.42	มากที่สุด
15. นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาภาคปฏิบัติมากขึ้น			มากที่สุด
16. นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
17. นักศึกษามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น	4.86	0.42	มากที่สุด

ตารางที่ 4-25 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
18. นักศึกษาน่าจะมีผลการเรียนดีขึ้น	4.81	0.38	มากที่สุด
19. การเรียนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเป็นเรื่องใหม่	4.68	0.61	มากที่สุด
20. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ ในวิชาอื่น ๆ	4.68	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.81**	**0.16**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-25 ความพึงพอใจของนักศึกษาของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอนด้านรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.81, S.D. = 0.16) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นด้าน มีความพึงพอใจมากที่สุดทั้ง 20 ด้าน โดยนักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ นักศึกษามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น นักศึกษาทราบพัฒนาการในการเรียนของตนเองตลอดเวลา และทำให้นักศึกษาชอบเรียนวิชานี้มากขึ้นตามลำดับ

4.4 ศึกษาผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

นำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษา จำนวน 120 คน ที่ลงทะเบียนรายวิชา 241208 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (Innovation and Information Technology for learning) ภาคต้นปีการศึกษา 2559 แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนปกติ จำนวน 40 คน กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี จำนวน 40 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 ท่าน ประเมินรับรองรูปแบบ ซึ่งผลการประเมินแสดงในตารางที่ 4-26

ตารางที่ 4-26 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ

องค์ประกอบของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ	4.71	0.49	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาได้เหมาะสมกับหลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้	4.71	0.49	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	4.71	0.49	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.71	0.49	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-26 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.71, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ให้ตรวจสอบความชัดเจนในแนวคิดแต่ละ Layer ทั้ง 4 Layer นั้นเป็นกระบวนการที่จำเป็นจะต้องเป็นลำดับขั้นหรือไม่ หากไม่ควรบรรยายประกอบภาพไดอะแกรมของโมเดล และตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาอังกฤษที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของโมเดล

ตารางที่ 4-27 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. **กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้** มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด			
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
1.2 การเตรียมผู้เรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.81	0.16	**มากที่สุด**
2. **กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้** ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด			
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การแบ่งปันความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	**มากที่สุด**
3. **กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้** มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด			
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.86	0.38	มากที่สุด
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.81	0.16	**มากที่สุด**
สรุปภาพรวม	4.95	0.20	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-27 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.95, S.D. = 0.20) เมื่อพิจารณาตามขั้นตอน พบว่า ความเหมาะสมในส่วนของขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมา ได้แก่ ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ตรวจสอบปัจจัยนำเข้าเพิ่มเติม ในขั้นกิจกรรมที่ใช้ในการเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ในส่วนของการวิเคราะห์ผู้เรียน ไม่ควรใช้คำนี้ แต่ควรปรับเป็นการทดสอบก่อนเรียน ทั้งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และในส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนให้ปรับเป็นคะแนนพื้นฐานความรู้ก่อนเรียน หากองค์ประกอบในส่วนของกิจกรรมในขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และกิจกรรมขั้นประเมินผลการเรียนรู้สามารถหลอมรวมเข้าในไดอะแกรมของโมเดลได้ จะทำให้โมเดลมีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 4-28 ความเหมาะสมในด้านรายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.57	0.53	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
1.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.71	0.08	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-28 ความเหมาะสมในด้านรายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยภาพรวม อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, S.D. = 0.08) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยความเหมาะสมของขั้นตอน

และกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.38) รองลงมาคือ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง และรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ ปรับรูปแบบในภาพ Model ให้มีความสัมพันธ์และเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยให้นำเสนอภาพกิจกรรมให้ตรงหรือเข้าใจได้ว่าตรงขั้นใดของ Constructivist และการเรียนรู้ที่เกิดจากชุมชนแห่งการสืบเสาะ 3 ส่วนนั้น (กรอบนอก) และตั้งชื่อโมเดลให้เป็นเอกลักษณ์ การ Access Tools ต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมของนักศึกษา เช่น Google Doc, Slide, Site ยังไม่ชัดเจน

บทที่ 5
รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วยรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนและวิธีการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ได้แก่

5.1 ตอนที่ 1 บทนำ

5.1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2 ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2.2 ขั้นตอนของกระบวนการของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.3 ตอนที่ 3 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.1 บทนำ

บทนำประกอบด้วยความเป็นมา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

5.1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในศตวรรษที่ 21 มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในทุกมิติทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจและการเมือง โดยเฉพาะในเรื่องของการแข่งขันและการอยู่ให้รอดความสามารถของบุคคลไม่ใช่อาศัยเพียงแค่ความชำนาญหรือการกระทำตามแนวปฏิบัติเดิมที่เคยทำมาเท่านั้นคงไม่สามารถใช้ได้กับสภาพสังคมปัจจุบันนี้ได้ เพราะมีปัญหาใหม่เกิดขึ้นทุกวันพร้อม ๆกับเทคโนโลยีที่มีความเปลี่ยนแปลงและถูกนำมาใช้อยู่ตลอดเวลา กำลังคนชั้นความรู้หรือแรงงานที่สร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดเพราะไม่ได้มีแนวคิดแค่ใช้ความรู้แต่ต้องสร้างความรู้อย่างมีวิจารณญาณ แล้วนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพตามบริบทที่เผชิญ ความรู้มีมากขึ้นและปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นแนวคิดของการเรียนการสอนที่จะมุ่งให้จดจำความรู้จึงต้องเปลี่ยนมาอาศัยปรัชญาของการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้มาทั้งวิธีการ (How to) และความรู้ (Known how) ที่มีความหมายสำหรับตนเอง

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีพื้นฐานตามทฤษฎีการสร้างความรู้ โดยกระบวนการที่นักเรียนต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และ เกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สาขาชีววิทยา สำนักงานส่เงเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550; Hogan and Berkowitz, 2000; US National Research Council, 2000) การสืบเสาะหาความรู้ จะต้องใช้ความสามารถทางพุทธิปัญญาขั้นสูงด้วยการถามคำถามที่สงสัยและเป็นปัญหาที่สามารถสืบค้นหาคำตอบได้ และสื่อสารคำตอบออกมาได้ (Budnitz, 2003; Alberta, 2004; Swan, Garrison, and Richardson, 2009) ออกแบบการสำรวจข้อมูลการสำรวจข้อมูลการวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย (Justice และคณะ, 2002; Chang, Sung and Lee, 2003; Wu and Hsieh, 2006) อย่างไรก็ตามแม้ว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้จะเป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับความนิยมและมีประสิทธิภาพก็ตาม แต่ยังคงเน้นการเรียนรู้และสร้างความรู้รายบุคคลเป็นหลัก (Individual Learning) ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีวิสัยทัศน์และมุมมองที่หลากหลายในขณะที่สร้างความรู้หรือมองปัญหาอย่างรอบด้านโดยอาศัยความร่วมมือกับบุคลอื่น

การเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ (Community of Inquiry) เป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานสำคัญมาจากการสร้างความรู้เชิงสังคม ซึ่งถูกนิยามว่าเป็นรูปแบบของการการออกแบบการสอนที่เกี่ยวในกระบวนการสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์หรือความคิดรวบยอดในสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญ มุ่งเน้นการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและบริบทสังคม โดยอาศัยกระบวนการของการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีประสิทธิภาพมาสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบที่ต้องอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกันที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) คือ การที่ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) กับหลักสูตรการเรียนออนไลน์ โดยอาศัยบริบททางสังคม การแสดงออกทางอารมณ์ความรู้สึก การติดต่อสื่อสารทั้งแบบปกติและออนไลน์ การสื่อสารส่วนบุคคล การสื่อสารแบบเปิด (ปฏิสัมพันธ์) การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และความร่วมมือในการเรียนรู้ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ทางสังคมร่วมกัน 2) การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Presence) คือ เป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งเกิดสามารถเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างและยืนยันความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการสำรวจค้นคว้า การแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมไปถึงการบูรณาการความรู้และสารสนเทศ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความคิดนำไปสู่การแก้ปัญหา และแนวทางในการการประยุกต์ใช้ความรู้ที่มี 3) การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) คือ การออกแบบ การอำนวยความสะดวกและการกำหนดกระบวนการทางพุทธิปัญหาและกระบวนการทางสังคม เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีแนวทางในการการออกแบบ การจัดการเรียนการสอน หลักสูตร และกิจกรรมให้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การสนทนาอภิปรายร่วมกันของผู้เรียน โดยสร้างชุมชนร่วมกันในการสืบเสาะเพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการให้แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องและสรุปการอภิปรายร่วมกันเพื่อมุ่งเน้นและแก้ไขปัญหา

ทักษะทางปัญญาขั้นสูงที่ถือเป็นคุณลักษณะที่สำคัญ ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้เป็นเครื่องมือในการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง วิเคราะห์ วิจารณ์ อย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับข้อมูลและสารสนเทศที่มีการแบ่งปัน แลกเปลี่ยนกันอย่างแพร่หลายในสังคม คือ การรู้จัก คิดวิเคราะห์สังเคราะห์ อย่างมีเหตุผล ใฝ่รู้ และรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งลักษณะการคิด ดังกล่าวเป็นลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทั้งทักษะและความสามารถที่จำเป็นของบุคคลในการเรียนรู้และ ใช้ความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีพื้นฐานความเชื่อที่ว่าการกระทำของบุคคล และความเชื่อมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและกัน บุคคลจะกระทำหรืองดกระทำสิ่งใด ย่อมขึ้นอยู่กับความเชื่อที่มีต่อสิ่งนั้น แต่สิ่งที่สำคัญอันดับแรก คือการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุ มีผล จึงมุ่งตัดสินใจว่าอะไร

ควรเชื่อ อะไรควรปฏิบัติ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดอย่างมีเป้าหมาย การตัดสินใจกำกับได้ด้วยตนเองโดยขึ้นอยู่กับ เหตุผลที่พิจารณาจากหลักฐาน เนื้อหาสาระ แนวคิด วิธีการ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ (Stacey,1999; Tinzmann, 1999; Gerard, 2004; Hulya, 2005) ความสามารถดังกล่าวมีความสอดคล้องกับลักษณะของบุคคลในสังคมแห่งการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21

การออกแบบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Design หรือ 21CLD) เป็นผลงาน วิจัยและพัฒนาในโครงการ Innovative Teaching and Learning หรือ ITL Research ของ Stanford Research Institute ที่ให้แนวปฏิบัติและเครื่องมือแก่ครูในการสร้างโอกาสทางการเรียนรู้เพื่อศตวรรษที่ 21 ให้แก่นักเรียน คู่มือที่จัดทำขึ้นประกอบด้วยแนวทางการออกแบบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่าจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนอย่างเร่งด่วนจำนวน 6 ด้าน คือ การทำงานร่วมกัน การสร้างองค์ความรู้ ความมีวินัยในตนเอง การแก้ปัญหาจริงของโลกและนวัตกรรม การใช้ไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ (The Use of ICT for Learning) และการสื่อสารอย่างคล่องแคล่ว (Skilled Communication) แนวปฏิบัติในการออกแบบการเรียนรู้มาจากฐานความคิดที่ว่า นักเรียนอยู่ในโลกที่เชื่อมต่อกันด้วยการเข้าถึงข้อมูลและประสบการณ์ดิจิตอลอันมากมายมหาศาล การใช้เทคโนโลยีจะเปลี่ยนชีวิตและวิถีการทำงานไปทุกวัน การปรับตัวเพื่อรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ จะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต ในขณะที่ไอซีทีเริ่มกลายเป็นเรื่องปกติในห้องเรียนและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสถานศึกษาต่าง ๆ จึงมุ่งเน้นการออกแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้ไอซีทีเพื่อสร้างองค์ความรู้หรือออกแบบผลิตผลที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (รสสุคนธ์, 2557) และบทบาทของเทคโนโลยีจะต้องยืดหยุ่นมีความสมบูรณ์เพียบพร้อมที่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้นำเสนอเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองรู้หรือสิ่งที่เรียนรู้และเปลี่ยนบทบาทจากเทคโนโลยีที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาสาระแทนครูหรือการเรียนรู้จากเทคโนโลยี (Learning from Technology) มาสู่การเรียนรู้กับเทคโนโลยี (Learning with Technology) ที่เรียนจากการคิดของตนเอง ซึ่งเทคโนโลยีจะเปลี่ยนมาเป็นสิ่งสนับสนุนและส่งเสริมการคิด (สุมาลี, 2551) และจะถูกนำมาใช้ในฐานะที่เป็นเครื่องมือแห่งการสร้างความรู้ (Knowledge Construction Tool) ที่จะช่วยเสริมสร้างความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้สำหรับตนเองมากกว่าที่จะเป็นสิ่งที่ใช้สอน (Jonassen, 1997) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังกล่าวที่ตอบสนองต่อลักษณะการเรียนรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน คือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นในเรื่องการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอยู่แล้ว การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น

กับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) (สุมาลี และคณะ, 2550) การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้กระบวนการให้นักเรียนสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถมาสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง (สาขาชีววิทยา สสวท., 2550; สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 และ สุรชัย, 2549) ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ คุ้นเคยกับกระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่ประเด็นทางสังคมและประเด็นเกี่ยวกับบุคคลได้ Zion, Michalsky and Mevarech, (2005); Roehrig, (2004) โดยแนวทางสำหรับการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นจึงต้องเน้นให้นักศึกษาสร้างความรู้ด้วยกระบวนการ ร่วมมือกันปัญหา (Collaboration) ในลักษณะออนไลน์ (Cameron, 2007)

คลาวด์เทคโนโลยีเป็นการใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการทำงานแบบสร้างสรรค์บนอินเตอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ลักษณะของการทำงานของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านอินเตอร์เน็ตที่ใช้บริการใดบริการหนึ่งกับผู้ใช้ โดยผู้ให้บริการจะแบ่งปันทรัพยากรให้กับผู้ต้องการใช้งานนั้น การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเป็นลักษณะที่พัฒนาขึ้นต่อมาจากความคิดและบริการของเวอร์ชัวไลเซชั่นและเว็บเซอร์วิส โดยผู้ใช้งานนั้น ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเชิงเทคนิคสำหรับตัวพื้นฐานการทำงานนั้น Danielsom (2008) Al-Zoube, (2010) และมุ่งเน้นการบูรณาการวิทยาการทางเครือข่ายและคอมพิวเตอร์ (Networking and Computing) การจัดเก็บข้อมูล (Storage) การบริการทรัพยากรข้อมูล (Data Service Resources) ไว้ด้วยกัน เทคโนโลยีคลาวด์ถูกเปิดตัวด้วยการเสนอแนวทางการส่งเสริมการใช้งานโปรแกรมการทำงานร่วมกันบนอินเตอร์เน็ตที่เข้าใจง่ายสำหรับ โดยคำว่า “ก้อนเมฆ/กลุ่มเมฆ Cloud” ต้องการสื่อถึง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์เข้าด้วยกันนั้นเอง (ทวีศักดิ์, 2554) เทคโนโลยีคลาวด์ได้ก้าวเข้ามามีบทบาทในทุกวงการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในวงการการศึกษา อันมีสาเหตุจากความนิยมการสื่อสารทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเติบโตของบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะสื่อสังคม เครือข่ายสังคม ส่งผลให้กระแสการใช้งานเทคโนโลยีคลาวด์เติบโตตามไปด้วย มีการเสนอแนวคิดการรวมหรือใช้เครื่อง

แม่ข่ายเว็บร่วมกัน จึงได้รับการตอบรับ ด้วยแนวคิดการออกแบบในยุคเทคโนโลยีคลาวด์ที่เน้นการใช้งานในภาพรวมของกลุ่มคนส่งผลให้ระบบติดต่อผู้ใช้ ฟังก์ชันการใช้งานมีระบบที่ง่ายสะดวก ไม่ซับซ้อน ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีคลาวด์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากการสอนผ่านเทคโนโลยีแบบเดิมมักมีปัญหา อาทิเช่น อีเมลที่สถาบันการศึกษาของผู้สอนไม่มีความเสถียร ส่งผลให้การติดตามการบ้าน หรือการเรียนของนักเรียนในชั้นเป็นไปโดยลำบาก แต่ด้วยบริการของเทคโนโลยีคลาวด์ช่วยให้การรับส่ง การสั่งงานด้วยอีเมลระหว่างครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษาเป็นไปได้โดยสะดวก การพัฒนาชั้นเรียนบนระบบเครือข่ายหรือการเรียนรู้ออนไลน์ของผู้สอนที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะประสบกับปัญหาเครื่องแม่ข่ายเว็บที่สถาบันไม่มีให้ หรือมีให้ในปริมาณที่จำกัด หรือผูกขาดการดูแลด้วยครูคอมพิวเตอร์/เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ แต่ด้วยการให้บริการฟรีของเทคโนโลยีคลาวด์ ผู้สอนหลายท่านสามารถเข้าไปสมัครเป็นสมาชิกได้ฟรี นำสื่อจากโปรแกรมนำเสนองาน เอกสารการสอนในรูปแบบเอกสารและคลิป วีดิทัศน์จากกล้องถ่ายภาพดิจิทัลส่งเข้าระบบ พร้อมการพิมพ์เนื้อหาบทเรียน และหรือการบ้าน รวมทั้งเชื่อมโยงความสามารถระหว่างเว็บเพื่อสร้างสรรค์การเรียนรู้ออนไลน์ที่มีตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิตทัลการสร้างสรรค์บทเรียน สื่อการเรียนการสอนผู้สอนขาดซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ที่ใช้ประกอบการทำบทเรียน ส่งผลให้เกิดปัญหาละเมิดลิขสิทธิ์ แต่ด้วยบริการแปลงฟอร์แมตในเทคโนโลยีคลาวด์ทำให้ปัญหาละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ลดลง ช่องทางการติดต่อสื่อสารเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นไปได้ง่ายขึ้น ซึ่งระบบเทคโนโลยีคลาวด์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากมาย ประกอบด้วย 1) รายจ่ายต้นทุน (Capital Expenditure) ประหยัดงบประมาณในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านไอที 2) ไม่จำกัดสถานที่ในการใช้งานและอุปกรณ์ (Device and Location Independence) เมื่อผู้เรียนสามารถออนไลน์เข้าอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถใช้งานคลาวด์ได้ 3) สามารถแบ่งทรัพยากรให้บริการผู้ใช้หลายคน (Multi-Tenancy) กลุ่มผู้ใช้งานมีความต้องการการใช้งานไม่เท่ากัน ทำให้ประหยัดในการลงทุนเพื่อจัดซื้ออุปกรณ์ในการใช้งานในคลาวด์ สามารถจัดการหรือปรับเปลี่ยนระบบได้ง่าย (Sustainability) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน (Performance) หรือประหยัดการใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ โดยไม่ต้องใช้วิศวกรที่มีความสามารถสูง ลดภาระด้านการจ้างบุคคล ระบบคลาวด์จะทำให้ตัวเองกลายเป็นระบบการทำงานต่อเนื่องได้ตลอดเวลา แม้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะล่มไปบ้าง 4) ความสามารถในการรองรับการเพิ่มขยายได้ในอนาคต (Scalability) ระบบคลาวด์ ออกแบบให้รองรับการขยายตัวของระบบได้ง่าย เพื่อรองรับปริมาณและความต้องการของผู้รับบริการ 5) ระบบความปลอดภัย

ในการใช้บริการ (Security) มีระบบการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถมั่นใจในการใช้งาน 6) ระบบการดูแลรักษา (Maintainability) สามารถปรับปรุงระบบหรือซ่อมแซมได้ง่าย เพราะใช้จัดการจากส่วนกลางทั้งหมด (บุญเลิศ, 2555; Pocatilu, 2010)

จากที่กล่าวมาข้างต้นยังปรากฏรูปแบบที่ชัดเจนสำหรับการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสืบเสาะแบบคลาวด์น้อยมาก ประกอบกับแนวโน้มของระบบการจัดการศึกษาจะเปลี่ยนจากการศึกษาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือในสถานศึกษาไปสู่การศึกษาแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Education) ที่นักศึกษาสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองได้ทุนหนแห่ง การสร้างประสบการณ์ที่หมาะสมจากสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญแห่งการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์การศึกษาที่มีอิทธิพลที่สุดผ่านศูนย์การเรียนรู้ออนไลน์ และคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาคุณภาพของเยาวชนไทยต่อไป

5.1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

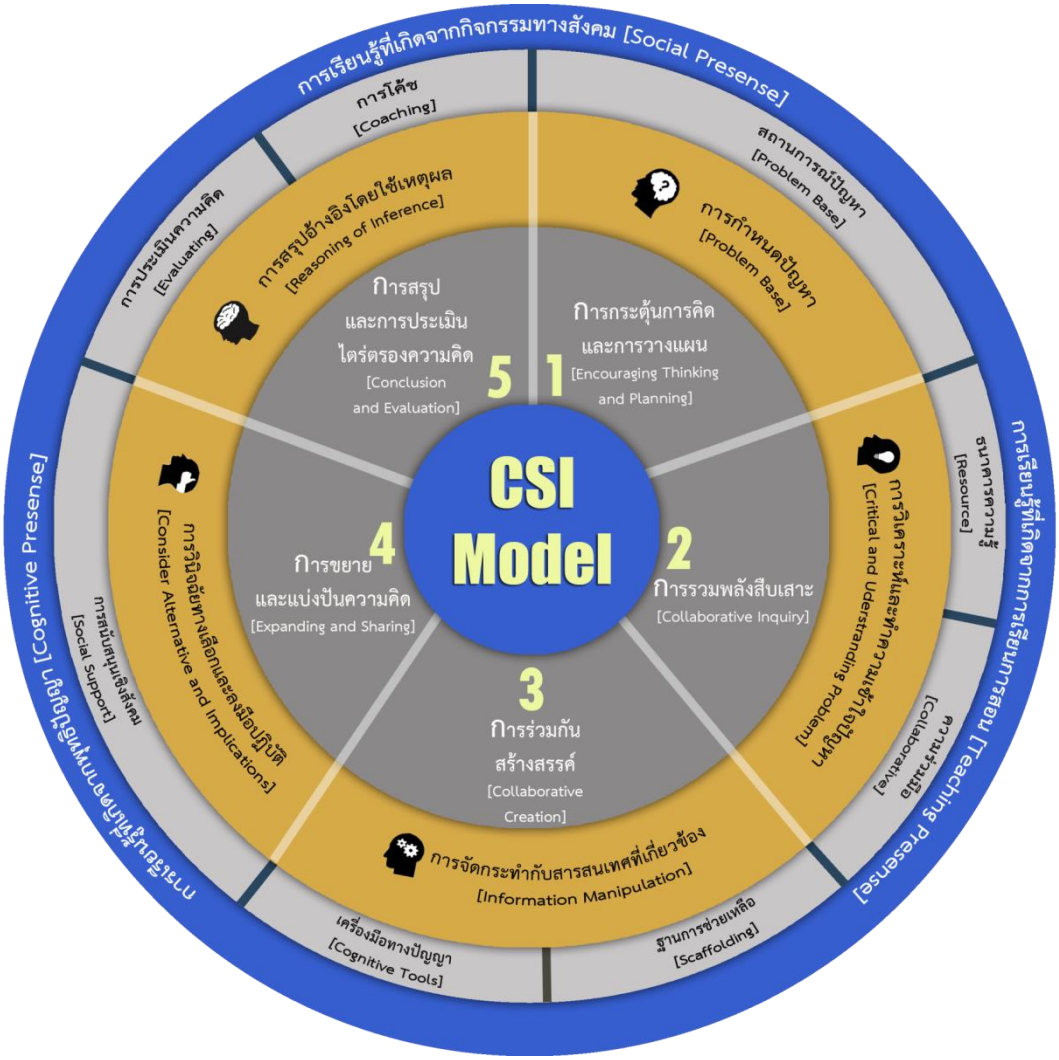
5.1.2.1 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ต้องการพัฒนานักศึกษาให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

5.1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับสถานบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ต้องการพัฒนานักศึกษาให้เกิดความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

5.1.2.3 เพื่อให้สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษามีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจนในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2 ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ และขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

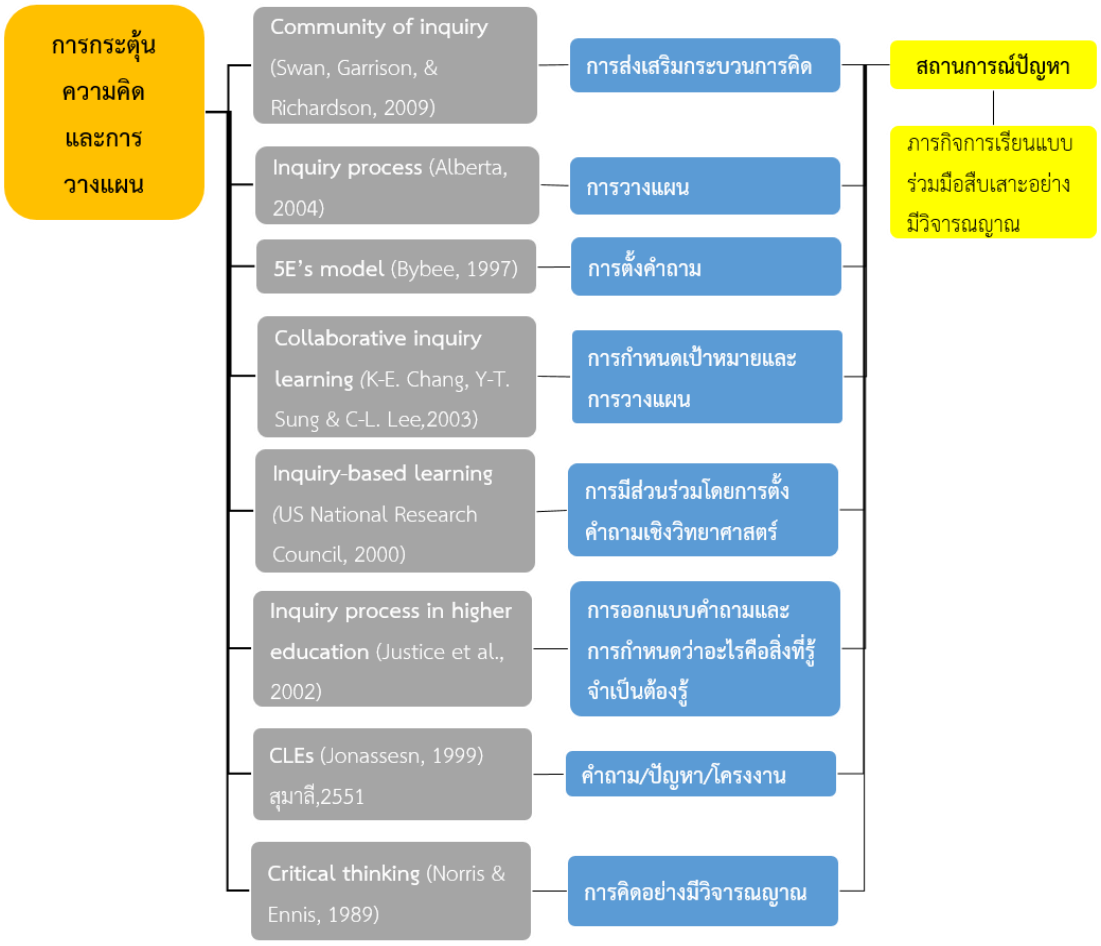


ภาพที่ 5-1 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2.1 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ จากพื้นฐานทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

5.2.1.1 หลักการของรูปแบบ ประกอบด้วย 5 หลักการคือ

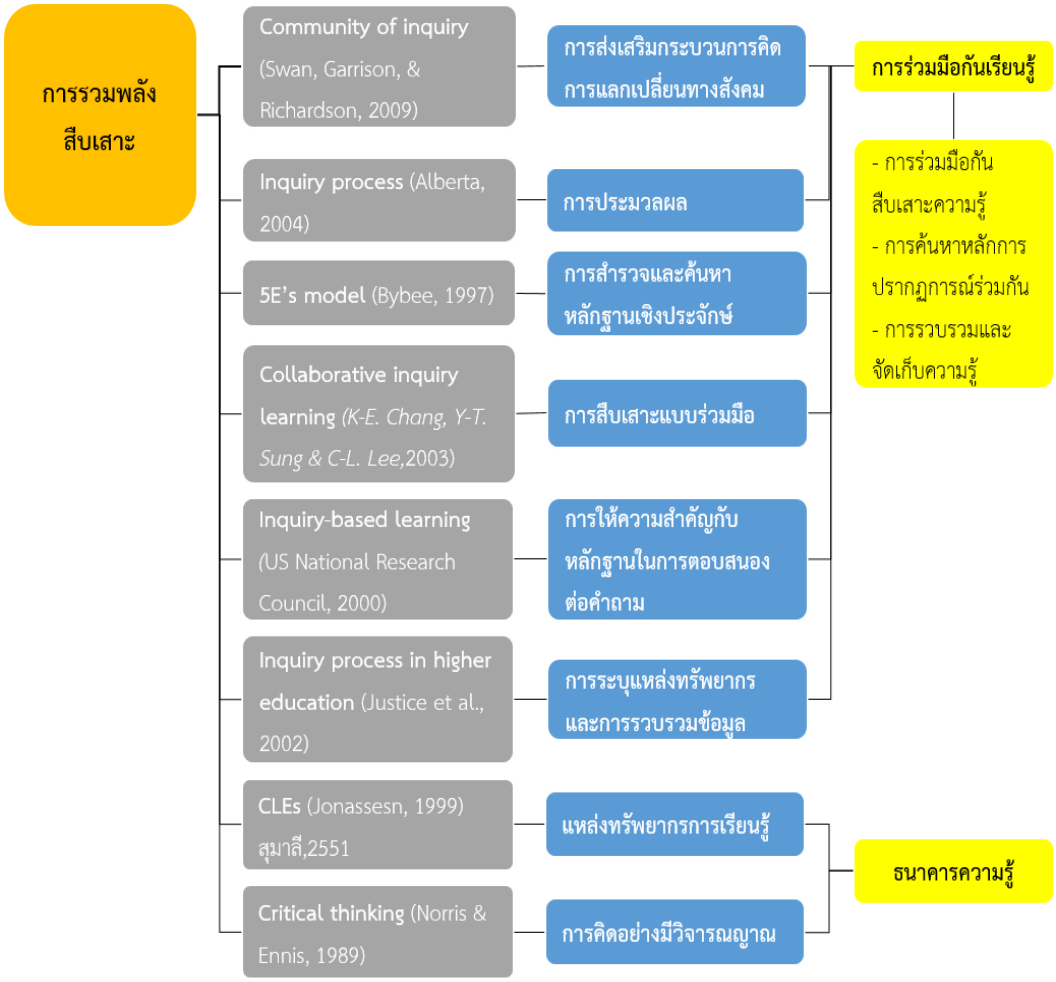
5.2.1.1.1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encouraging Thinking and Planning)



ภาพที่ 5-2 กรอบแนวคิดของหลักการการกระตุ้นความคิดและการวางแผนในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การกระตุ้นความคิดและการวางแผนการวิเคราะห์พื้นฐานเชิงทฤษฎีของหลักการการกระตุ้นความคิดและการวางแผนนำแนวคิดมาจากกรอบแนวคิดของ Community of Inquiry (Swan, Garrison, and Richardson, 2009) ที่เสนอว่า การส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้ (Cognitive Presence) เป็นประกอบที่สำคัญในการสร้างชุมชนแบบสืบเสาะเพื่อเป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งเกิดสามารถเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างและร่วมกันหาความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่อง โดยกระตุ้นเหตุการณ์ (Triggering Event) ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการสืบเสาะ US National Research Council, (2000) ที่เสนอว่าการสืบเสาะเป็นกระบวนการที่เป็นการมีส่วนร่วมโดยการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์การศึกษา ที่ผ่านมาพบว่ากระบวนการแรกของการสืบเสาะเริ่มจากการที่ผู้เรียนได้รับคำถามหรือปัญหา และจะนำมาสู่การกำหนดเป้าหมายหรือกำหนดสิ่งที่ต้องรู้ว่าคืออะไรและวางแผนในการสืบเสาะ Alberta (2004); Chang, Sung and Lee (2003); Justice และคณะ (2002); และ Bybee, (1997) ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะถูกนำมาใช้ตั้งแต่การวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องเพื่อแยกเป็นข้อสรุปเชิงเหตุผล หรือการสืบเสาะจากปรากฏการณ์และเหตุการณ์ที่พบแล้วสรุปเชื่อโยงเป็นหลักการอย่างมีเหตุผล (Norris and Ennis, 1989) โดยสุมาลี (2551) ได้เสนอหลักการที่สำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ว่าการกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา โดยออกแบบให้อยู่ในรูปของสถานการณ์ปัญหา (Problem Based) และสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (Higher-order Thinking)ซึ่งการเลือกปัญหา (หรือคำถาม/กรณีศึกษา/โครงงาน) ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ลักษณะปัญหาที่จะต้องมุ่งเน้นคือ (1) มีความน่าสนใจมีความสอดคล้องและกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหา (2) สอดคล้องกับบริบทสภาพจริง และ (3) บรรจุบริบท ตัวแทน และการกระทำกับช่องว่างของปัญหา (Jonassesn,1999) จากพื้นฐานที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุปได้ว่า หลักการการกระตุ้นความคิดและการวางแผนเป็นการตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยต่าง ๆ ขึ้นในตนเอง ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะเรียนรู้ ผู้สอนควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน รวมทั้งการให้ผู้เรียนระบุหัวข้อหรือประเด็นที่จะสืบเสาะหาคำตอบ และการจัดทำโครงร่างการสืบเสาะหาคำตอบอย่างคร่าว ๆ นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ คือ สถานการณ์ปัญหาที่มีภารกิจการเรียนรู้แบบร่วมมือสืบเสาะอย่างมีวิจารณญาณ

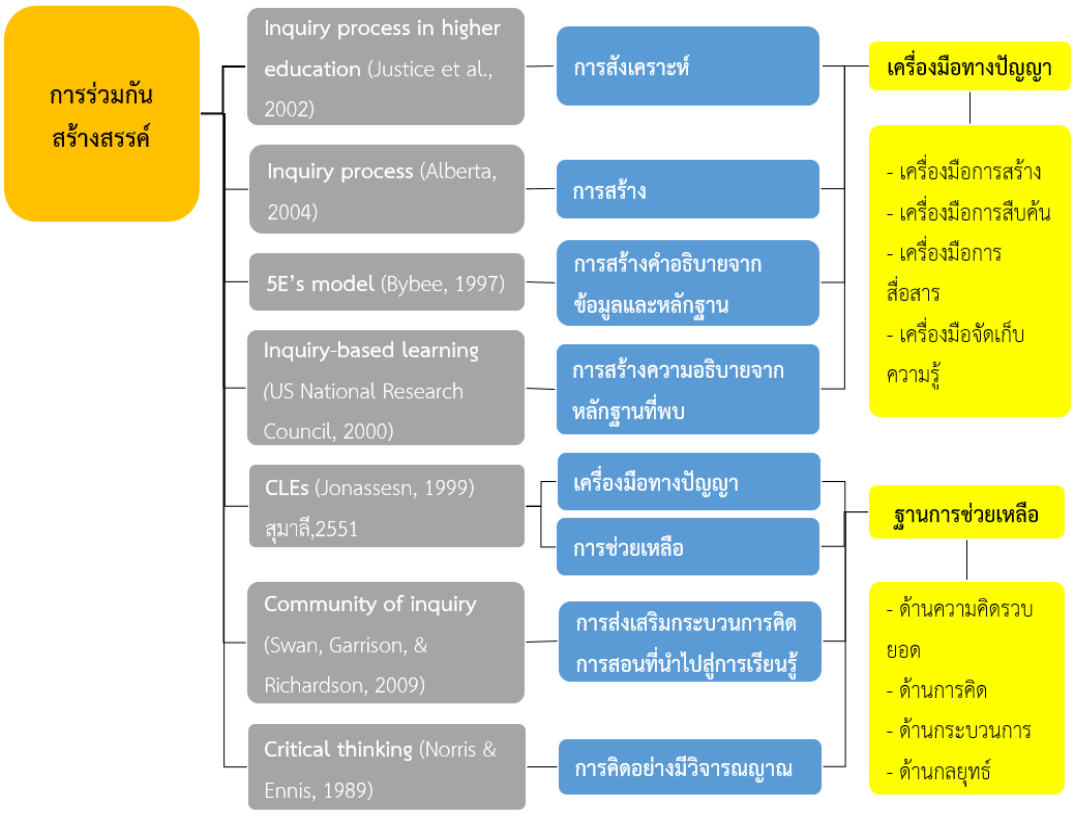
5.2.1.1.2 การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry)



ภาพที่ 5-3 กรอบแนวคิดของหลักการการรวมพลังสืบเสาะในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การรวมพลังสืบเสาะการวิเคราะห์พื้นฐานเชิงทฤษฎีของหลักการการรวมพลังสืบเสาะนำแนวคิดมาจากกรอบแนวคิดของ Community of Inquiry (Swan, Garrison, and Richardson, 2009)ที่เสนอว่า การส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้ (Cognitive Presence) เป็นประกอบที่สำคัญในการสร้างชุมชนแบบสืบเสาะเพื่อเป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งเกิดสามารถเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างและร่วมกันหาความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่องโดยสำรวจค้นคว้า (Exploration) และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางสังคม (Social Presence) ที่เป็นการกำหนดกลุ่มความร่วมมือในการสืบเสาะความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา หรือปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ Bybee (1997), US National Research Council (2000) Chang, Sung and Lee (2003) และ Alberta (2004) ได้เสนอหลักการของการสืบเสาะที่สอดคล้องกันว่า การสืบเสาะแบบร่วมมือโดยให้ความสำคัญกับหลักฐานในการตอบสนองต่อคำถามการสำรวจและค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์และนำมาประมวลผล กิจกรรมนี้เป็นกระบวนการทางพุทธิปัญญาที่ต้องอาศัยการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลทั้งหลาย (Norris and Ennis, 1989) ในขณะที่ร่วมมือกันสืบเสาะเพื่อการระบุแหล่งทรัพยากรและการรวบรวมข้อมูล(Justice และคณะ 2002) ซึ่ง Jonassesn (1999) และสุมาลี (2551) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากแหล่งสารสนเทศที่หากหลาย จึงสรุปได้ว่า หลักการการรวมพลังสืบเสาะเป็นการสำรวจและค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ค้นหา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด โดยเปิดโอกาสแก่ผู้เรียนสืบเสาะรายบุคคลตามความต้องการ และการสืบเสาะแบบร่วมมือ ระบุแหล่งทรัพยากรที่ต้องการ โดยการให้ความสำคัญกับหลักฐานในการตอบสนองต่อคำถามนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ คือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

5.2.1.1.3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation)

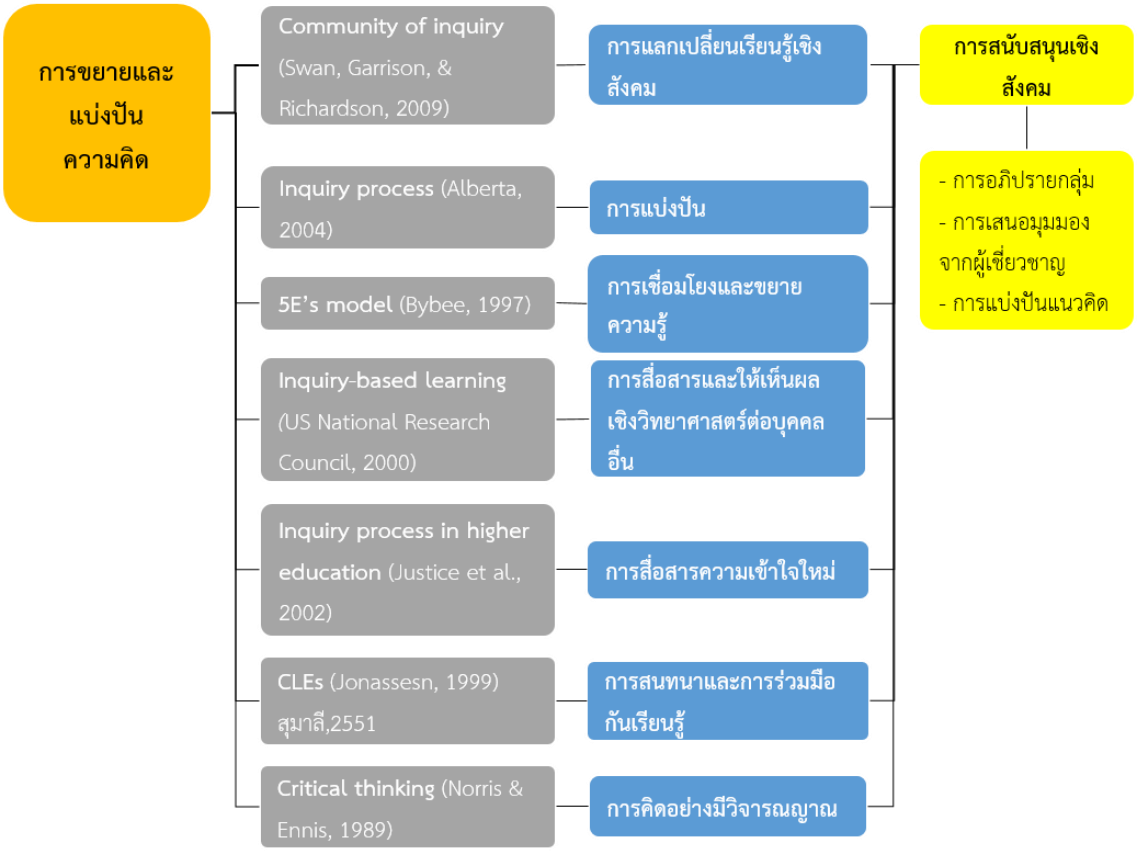


ภาพที่ 5-4 กรอบแนวคิดของหลักการร่วมกันสร้างสรรค์ในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การร่วมกันสร้างสรรค์การวิเคราะห์พื้นฐานเชิงทฤษฎีของหลักการการร่วมกันสร้างสรรค์นำแนวคิดมาจากกรอบแนวคิดของCommunity of Inquiry (Swan, Garrison and Richardson, 2009) ที่เสนอว่า การส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้(Cognitive Presence) โดยบูรณาการ (Integration)ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการร่วมพลังสืบเสาะเพื่อสร้างแนวทางแก้ปัญหา การสร้างแนวทางแก้ปัญหาสำหรับการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีกระบวนการทางปัญหาที่สำคัญคือ การสร้างคำอธิบายจากข้อมูลและหลักฐานแล้วสังเคราะห์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา (Alberta, 2004; Bybee, 1997; Justice et al., 2002 และ US National Research Council, 2000) จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบ การอำนวยความสะดวก และการกำหนดกระบวนการทางพุทธิปัญญาและกระบวนการ ทางสังคมเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้(Teaching Presence) โดย Jonassesn (1999)

และสุมาลี (2551) ได้เสนอว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ควรมีการจัดเตรียมเครื่องมือทางปัญญาที่เป็นทักษะที่ต้องการได้รับการช่วยเหลือ เครื่องมือในการกระทำกับการแก้ปัญหา เครื่องมือสนับสนุนการสร้างความรู้ จึงสรุปได้ว่า หลักการร่วมมือกันสร้างสรรค์เป็นการสังเคราะห์แนวคิดใหม่ที่จากการสืบเสาะความรู้ โดยสร้างคำอธิบายจากหลักฐานที่พบ สรุปเป็นแนวคำตอบที่ตอบสนองต่อปัญหาที่ได้รับ พร้อมใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมอย่างซื่อสัตย์และสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์ เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ คือ เครื่องมือทางปัญญาที่ประกอบด้วย เครื่องมือการสร้าง เครื่องมือการสืบค้น เครื่องมือการสื่อสารและเครื่องมือจัดเก็บความรู้ และฐานการช่วยเหลือประกอบด้วย ด้านความคิดรวบยอด ด้านการคิด ด้านกระบวนการ และด้านกลยุทธ์

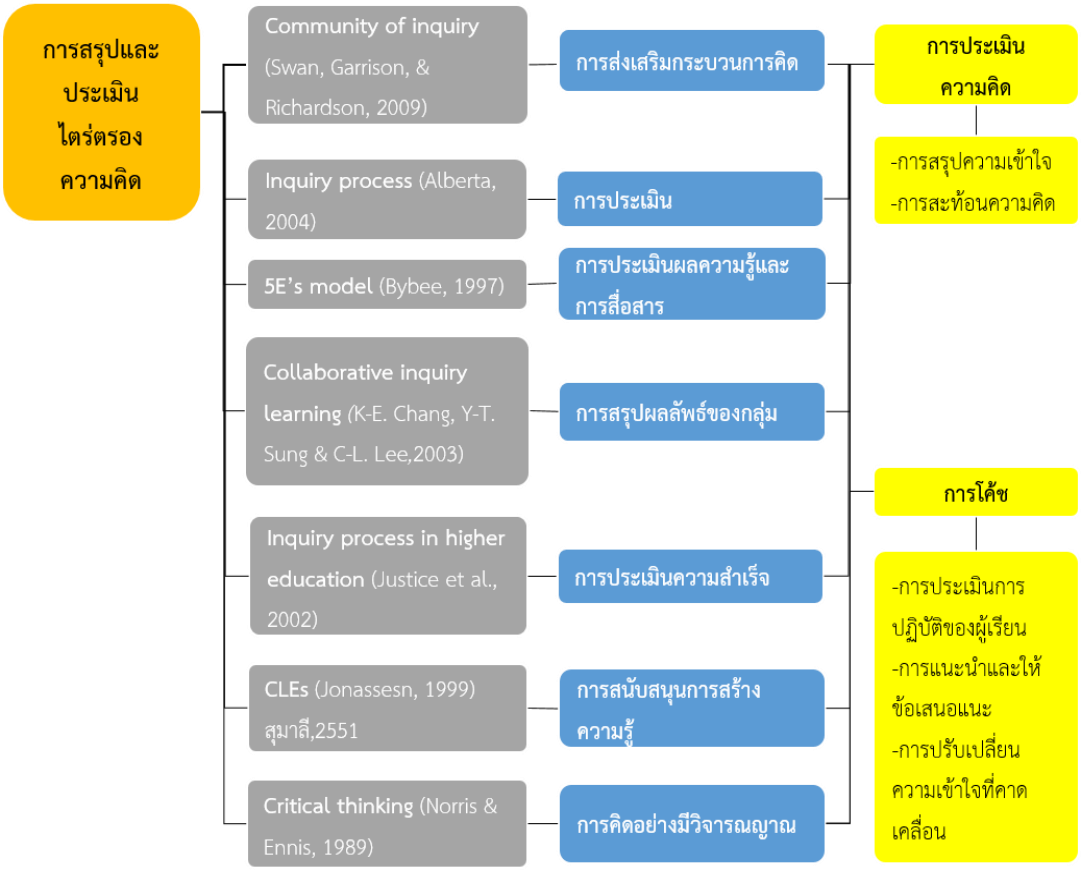
5.2.1.1.4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Shearing)



ภาพที่ 5-5 กรอบแนวคิดของหลักการขยายและแบ่งปันความคิดในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การขยายและแบ่งปันความคิดการวิเคราะห์พื้นฐานเชิงทฤษฎีของหลักการขยาย และแบ่งปันความคิดนำแนวคิดมาจากกรอบแนวคิดของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางสังคม (Social Presence) ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการกำหนดหรือระบุชมชนขึ้นมา ความสามารถในการสื่อสารที่ตรงจุดหมาย และความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) รู้สึกว่ามีประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อกับผู้อื่น ซึ่งประกอบด้วย เปิดการสื่อสาร (Open Communication) และการรวมกลุ่ม (Group Cohesion)(Swan, Garrison, and Richardson, 2009) กระบวนการสืบเสาะที่เกิดขึ้นคือการแบ่งปันแนวคิดด้วยการสื่อสารและให้เห็นผลเชิงวิทยาศาสตร์ต่อบุคคลอื่น แล้วนำมาสู่การเชื่อมโยงและขยายความรู้ Alberta (2004); Bybee (1997); Justice และคณะ (2002); และ US National Research Council (2000) กระบวนการนี้ตอบสนองต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพราะจะช่วยพัฒนาแนวคิดของผู้เรียนผ่านการสนทนาและเจรจาต่อรองทางความคิด ซึ่งผู้เรียนจะต้องทบทวนแนวคิดของตนเองกับของผู้อื่นอย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานหลักการและเหตุการณ์เชิงประจักษ์ที่ได้สืบเสาะ (Norris and Ennis, 1989) ซึ่ง Jonassesn (1999) และสุมาลี (2551) ได้เสนอหลักการที่น่าสนใจว่าการส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญาโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลาย พร้อมทั้งแสดงแนวคิดของตนเองเพื่อส่งเสริมและขยายมุมมองโดยเสนอมุมมองจากผู้เชี่ยวชาญหรือบริบทอื่น ๆ จึงสรุปได้ว่า หลักการขยายและแบ่งปันความคิดเป็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้สู่องค์ความรู้ตามหลักวิชาศึกษาเพิ่มเติมว่าจากองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้นั้น มีความสอดคล้องหรือแตกต่างจากองค์ความรู้ของบุคลอื่น ๆ อย่างไร เพื่อเป็นการขยายความรู้ (Elaborate) ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้นนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ คือ การสนับสนุนเชิงสังคม

5.2.5 การสรุปและประเมินไตร่ตรองความคิด (Conducing and Evaluating)



ภาพที่ 5-6 กรอบแนวคิดของหลักการขยายและแบ่งปันความคิดในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การสรุปและประเมินไตร่ตรองความคิดการวิเคราะห์พื้นฐานเชิงทฤษฎีของหลักการการร่วมกันสร้างสรรค์นำแนวคิดมาจากกรอบแนวคิดของ Community of Inquiry (Swan, Garrison, and Richardson, 2009) ที่เสนอว่า การส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้ (Cognitive Presence) โดยการทบทวนการแก้ปัญหา (Resolution) เพื่อประเมินสิ่งที่ตนเองได้สร้างแนวคิดขึ้นกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะจะมุ่งเน้นการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นการยืนยันและมั่นใจในสิ่งที่ได้สร้างขึ้นมา โดยผู้เรียนจะต้องสรุปความรู้ที่สร้างขึ้นออกมาเป็นผลลัพธ์เพื่อประเมินความสำเร็จ Alberta (2004); Chang, Sung and Lee (2003); Justice และคณะ (2002); และ Bybee, (1997) ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถทางพุทธิปัญญาในการประเมินความสมเหตุสมผลและลงข้อสรุปเพื่ออธิบายหรือคาดคะเน

สิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ (Norris and Ennis, 1989) โดย Jonassesn (1999) และสุมาลี (2551) ได้เสนอบทบาทที่สำคัญของผู้สอนที่จะต้องเป็นผู้แนะนำทางปัญญา และการประเมินความสามารถของผู้เรียนตลอดระยะเวลาที่ลงมือสืบเสาะเพื่อปรับและสร้างแนวคิดที่ถูกต้อง จึงสรุปได้ว่าหลักการสรุป และประเมินไตร่ตรองความคิดเป็นการสรุปผลลัพธ์ของกลุ่มที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะความรู้ การอธิบายความรู้ความ เข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอน รวมทั้งการสื่อสารและประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผลการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้น นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ คือ การประเมินความคิดที่ให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจของตนเองและสะท้อนความคิดให้ปรากฏออกมา และการโค้ชโดยการประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนการแนะนำและให้ข้อเสนอแนะ และการปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คาดเคลื่อน

5.2.2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ กระบวนการและกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล

5.2.2.1 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2.2.1.1 เพื่อเป็นแนวทางต่อการศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนเรียนแบบสืบเสาะเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2.2.1.2 เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาที่จะพัฒนาการเรียนการสอนแบบสืบเสาะด้วยคลาวด์เทคโนโลยีในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5.2.2.1.3 เพื่อให้สถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษามีองค์ประกอบและขั้นตอนที่ชัดเจนในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.2.2.2 กระบวนการและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.2.1 ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

1. วิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหารายวิชาเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ซึ่งเป็นแกนหลักสำคัญในการดำเนินกิจกรรมซึ่งผู้สอนจำต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา พิจารณาความซับซ้อนของเนื้อหา เนื้อหารายวิชาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนตามรูปแบบควรเป็นรายวิชาทฤษฎีเนื่องจากมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

2. กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน

2.1. เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.2. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนรู้

3. จัดเลือกเนื้อหาสาระของการเรียน การจัดระเบียบของเนื้อหาหรือสาระที่ จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ ควรมีการจัดอย่างเป็นระบบ หมวดหมู่ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ จะช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างของแหล่งเรียนรู้ที่สนับสนุนการสืบเสาะความรู้

4. คุณลักษณะผู้สอน ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการสอน เพราะการเรียนการสอนตามระบบผู้สอนจะต้องมีส่วนร่วมกับผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนมีหน้าที่บริหารจัดการผู้เรียน ทำหน้าที่กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการกำหนดตารางเรียนและตารางกิจกรรมต่าง ๆ ทำหน้าที่ประเมิลผลการเรียนของผู้เรียนและให้ผลป้อนกลับ แจ้งกับไปยังผู้เรียนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้า คอยติดตามการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และคอยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน และคอยให้คำปรึกษาผู้เรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ

5.2.2.2.2 กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิดและการวางแผน เป็นการเสนอปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย โดยเป็นปัญหาที่มาจากสภาพบริบทจริงและมีภารกิจการเรียนรู้ ใน โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could Classroom Activities) และเป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดการระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหา โดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด

การเรียนรู้ (Learning) : ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยการเสนอปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย

กิจกรรม (Activity) : ผู้เรียนระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหา

ตัวอย่าง (Example) : ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาใน โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities) ซึ่งประกอบด้วยบริบทปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนด้วยการศึกษาสถานการณ์ปัญหา และระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหา โดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด

ขั้นที่ 2 รวมพลังสืบเสาะ เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหาโดยทำเป็นแผนที่ความคิดเกี่ยวกับความรู้ของตนเองในลงในเทคโนโลยีคลาวด์ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยใช้โมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Could Learning Content) และโมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tools)

การเรียนรู้ (Learning) : ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเพื่อร่วมกันสืบเสาะความรู้

กิจกรรม (Activity) : ผู้เรียนร่วมกันการค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหา

ตัวอย่าง (Example) : นักศึกษาลงมือทำการค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ หรือสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหาโดยทำเป็นแผนภาพความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของตนเอง ผู้เรียนนำแผนภาพความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของตนเองมาแลกเปลี่ยนในกลุ่มสมาชิก และจัดเก็บสารสนเทศที่สำคัญในโมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tools) และโมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Cloud Learning Content)

ขั้นที่ 3 ร่วมกันสร้างสรรค์ เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันสร้างแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ โดยสร้างเป็นสไลด์เพื่อนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้ โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive tools) และโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Cloud Classroom Activities)

การเรียนรู้ (Learning) : ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้เพื่อเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

กิจกรรม (Activity) : ผู้เรียนร่วมกันสังเคราะห์และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยอาศัยพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ

ตัวอย่าง (Example) : นักศึกษาร่วมกันสร้างแนวทางแก้ปัญหาโดยจัดนำเสนอในรูปแบบสไลด์เพื่อนาเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันสร้างและออกแบบผลงาน ส่งผลงานในโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (cloud Classroom Activities) ร่วมกันตรวจสอบผลสะท้อนจากผู้สอนเกี่ยวกับผลงานว่าถูกต้องหรือต้องเพิ่มเติมประเด็นใดอีกหรือไม่ ถ้ามีประเด็นเพิ่มเติมให้ร่วมมือกันค้นหาและสร้างผลงาน แล้วส่งอีกครั้ง

ขั้นที่ 4 ขยายและแบ่งปันความคิด เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอผลงานของตนเอง และเข้าไปแสดงความคิดเห็นในคำตอบของเพื่อนคนอื่น ๆ ผ่านการใช้งาน VDO call และกระดานสนทนาออนไลน์ โดยจะต้องสรุปประเด็นในการแบ่งปัน คือ 1) มีความเหมือนหรือต่างจากงานของตนเองอย่างไร 2) เราได้เรียนรู้อะไรใหม่จากงานของเพื่อน 3) เราจะนำมาปรับปรุงงานของตนเองอย่างไร โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool)

การเรียนรู้ (Learning) : ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาเพื่อขยายแนวคิดและมุมมองที่สมบูรณ์

กิจกรรม (Activity) : ผู้เรียนแบ่งปันแนวทางการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในชั้นเรียนกลุ่มอื่น ๆ

ตัวอย่าง (Example) : นักศึกษาโพสผลงานของผลลงในเครื่องมือการแบ่งปันความรู้ในโมดูลเครื่องมือทางปัญญา ศึกษาผลงานของเพื่อนในชั้นแล้วแสดงความคิดเห็นต่อผลงานโดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool)

ขั้นที่ 5 ประเมินไตร่ตรองความคิด เป็นการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบคำตอบ แก้ไขให้สมบูรณ์ จากผลงานที่ส่งมา โดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ 1) ความสอดคล้องกับปัญหา 2) ความสอดคล้องกับหลักการ 3) ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ 4) องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์ โดยใช้โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Cloud Cognitive Tool) และโมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Cloud Testing)

การเรียนรู้ (Learning) : ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบผลงานการแก้ปัญหา

กิจกรรม (Activity) : ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ตรวจสอบคำตอบแก้ไขให้สมบูรณ์ จากผลงานที่ส่งมา โดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ ความสอดคล้องกับปัญหาความสอดคล้องกับหลักการ ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์

ตัวอย่าง (Example) : นักศึกษาสรุปความเข้าใจของตนเองจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยเขียนบล็อกสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนใน โมดูลเครื่องมือการเรียนรู้ (Cloud Tools) และให้เข้าไปศึกษาแลกเปลี่ยนในบล็อกของเพื่อนในชั้นทุกคน โดยแสดงความคิดเห็นในเชิงบวกและการตั้งคำถามเกี่ยวกับผลงานของเพื่อน

ในรูปแบบฯ นอกจากจะมีการกำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ดังที่กล่าวมาแล้ว ยังได้กำหนดองค์ประกอบกอบที่สนับสนุนผู้เรียนในการเรียนรู้ตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น เพื่อสร้างเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยนำองค์ประกอบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์เข้ามาเป็นองค์ประกอบ โดยมีทั้งหมด 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเพื่อจะเป็นที่นำเสนอปัญหาหรือภารกิจการเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและนำไปสู่การวางแผนการสืบเสาะเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหา การออกแบบปัญหานั้นจะต้องเริ่มจากการกำหนดความคิดรวบยอดที่สำคัญแล้วแปลงลงสู่บริบทปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพบริบทจริง ปัญหาจะเป็นสิ่งกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสร้างแรงจูงใจภายในเพื่อสืบเสาะหาคำตอบที่สมบูรณ์ ในการออกแบบปัญหาจะกำหนดจากความคิดรวบยอดที่สำคัญของเนื้อหา แล้วนำมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องตามสภาพบริบท และออกแบบภารกิจการเรียนรู้การกำหนดสถานการณ์ บริบท ซึ่งต้องให้ผู้เรียนได้มีการตัดสินใจและจัดการกับสถานการณ์และบริบทที่กำหนดให้ ในสถานการณ์นั้นต้องมีการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ รวมทั้งจะต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่ผู้เรียนจะต้องเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์ ซึ่งจะสนับสนุนการกระตุ้นความคิดและการวางแผน

2. แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งรวบรวบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาและสนับสนุนการรวมพลังสืบเสาะ แหล่งเรียนรู้จะช่วยผู้เรียนในการนำเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวและความคิดรวบยอดพื้นฐานเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการ และข้อมูลเชิงประจักษ์ การออกแบบจะเน้นการจัดระบบความรู้ และการนำเสนอสาระอย่างเป็นระเบียบการใช้กราฟิกช่วยในการแสดงสิ่งแทนเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3. เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการร่วมกันการบูรณาการเพื่อสร้างสรรค์ ในการสร้างสรรค์ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือสนับสนุนการสังเคราะห์แนวคิดใหม่ การบูรณาการระหว่างความรู้ในตนเองกับความรู้ที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะ

4. การช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นองค์ประกอบที่มาจากพื้นฐานการเอื้ออำนวยการเรียนรู้ในกรณีที่ผู้เรียนต้องการข้อเสนอแนะ คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา การช่วยเหลือจะประกอบด้วย 4 ด้าน คือ การช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด การช่วยเหลือด้านกระบวนการคิด การช่วยเหลือด้านกระบวนการเรียน การช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ และเป็นส่วนสนับสนุนในการแก้ปัญหาที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์ เข้ามาช่วยเอื้ออำนวยกระบวนการประมวลสารสนเทศของผู้เรียน การสร้างผลงาน การจัดกระทำกับแนวความคิด

5. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นแนวทางหรือการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนเมื่อพบกับภารกิจการเรียนรู้ที่กำหนดให้ในสถานการณ์ปัญหาและการคิดหาคำตอบ มีการนำเสนอข้อมูลที่หลากหลายและช่วยขยายแนวคิดของผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยทำให้ผู้เรียนเกิดการขยายแนวคิดเมื่อเผชิญกับแต่ละปัญหา ฐานความช่วยเหลือจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่หลากหลายขึ้น ส่งเสริมให้ได้ใช้กระบวนคิดเพื่อแก้ไขภารกิจการเรียนรู้จากการพิจารณาฐานการช่วยเหลือที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้

6. การโค้ช (Coaching) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นบทบาทของผู้สอนที่จะต้องให้คำแนะนำ กระตุ้นให้คิด และการช่วยเหลือ ในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือเรียนรู้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมเรียนรู้ในบางโอกาสและแบ่งปันประสบการณ์กับผู้เรียน เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมการร่วมมือกันเรียนรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การให้คำแนะนำโดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

7. การสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนการขยายและแบ่งปันความคิด ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องเปิดใจ เปิดเผยตนเองในการแสดงความคิดเห็นการเคารพและให้เกียรติผู้อื่นในการแลกเปลี่ยน หรือการสะท้อนความคิดกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

เป็นส่วนสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

8. การร่วมมือ (Collaboration) เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนทุกหลักการของรูปแบบ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากชุมชนแห่งการสืบเสาะ ที่มุ่งเน้นการสืบเสาะระหว่างบุคคลในกระบวนการเรียนรู้และสนับสนุนกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการร่วมมือกันเรียนรู้ การสร้างผลงานรวมทั้งการระดมสมอง ที่นำสมรรถนะของเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้

9. การประเมินความคิด (Thinking Evaluating) เป็นการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณา ไตร่ตรอง ทบทวนแนวคิด คำตอบและผลงานที่เสนอมาเพื่อปรับปรุงให้ดีมากขึ้น

5.2.2.2.3 ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

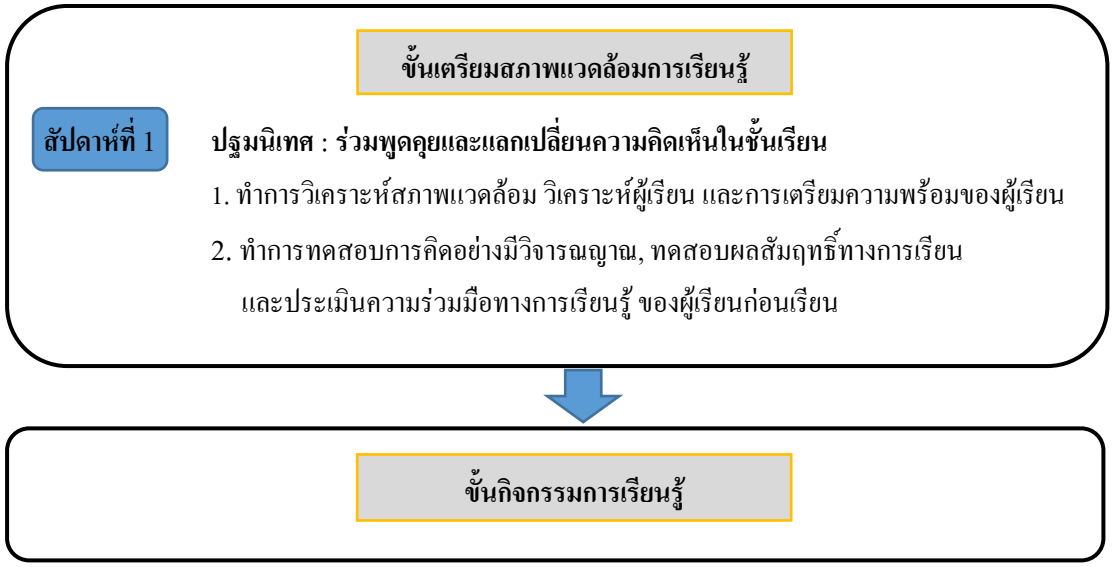
1. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยในการวิจัยครั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Testing) โดยผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนแบบสืบเสาะ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 7 ด้าน ตามแนวคิดของ Ennis (1985) ได้แก่ การสรุปแบบนิรนัย การให้ความหมาย การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต การสรุปแบบอุปนัย การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย และการนิยามและการระบุข้อสันนิษฐาน

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบข้อสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ในการประเมินนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยออกแบบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Testing)

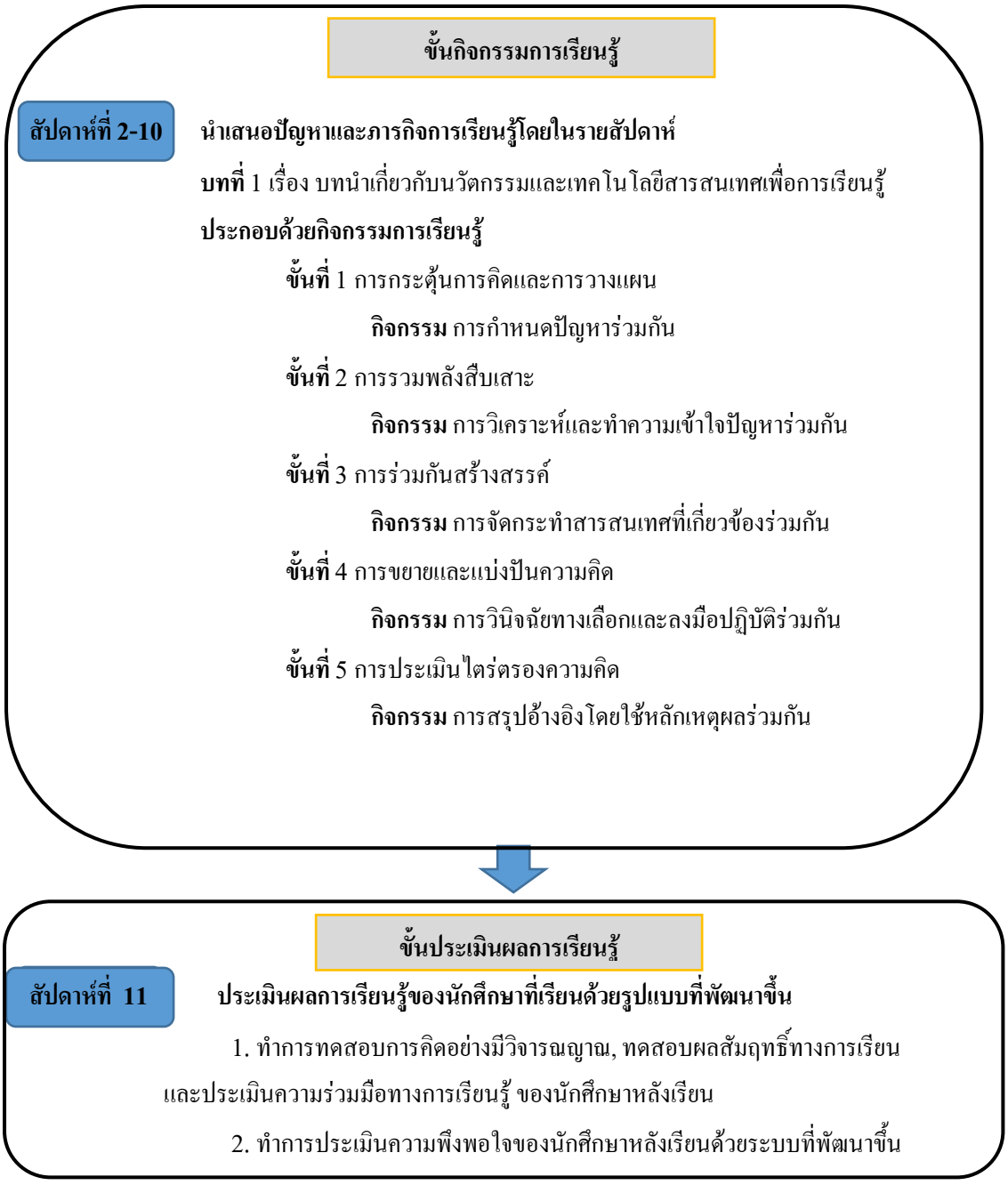
3. การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นลักษณะของแบบสอบถามเพื่อการประเมิน จำนวน 12 ข้อ เพื่อใช้ประเมินนักศึกษาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบประเมินความเร่วมมือทางการเรียนรู้เป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ โดยแบบประเมินจะประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ด้าน ดังนี้ การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน การกำกับการเรียนรู้และการร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำประเมินความร่วมมือเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Testing)

4. การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ประเมินนักศึกษาหลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบบประเมินความพึงพอใจนี้ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ โดยแบบประเมิน จะประกอบด้วยข้อคำถาม 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี และตอนที่ 3 ความพึงพอใจต่อระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยนักศึกษาจะเป็นผู้ทำแบบประเมินความพึงพอใจด้วยตนเอง ผ่านแบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี (Cloud Testing)

กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังภาพที่ 5

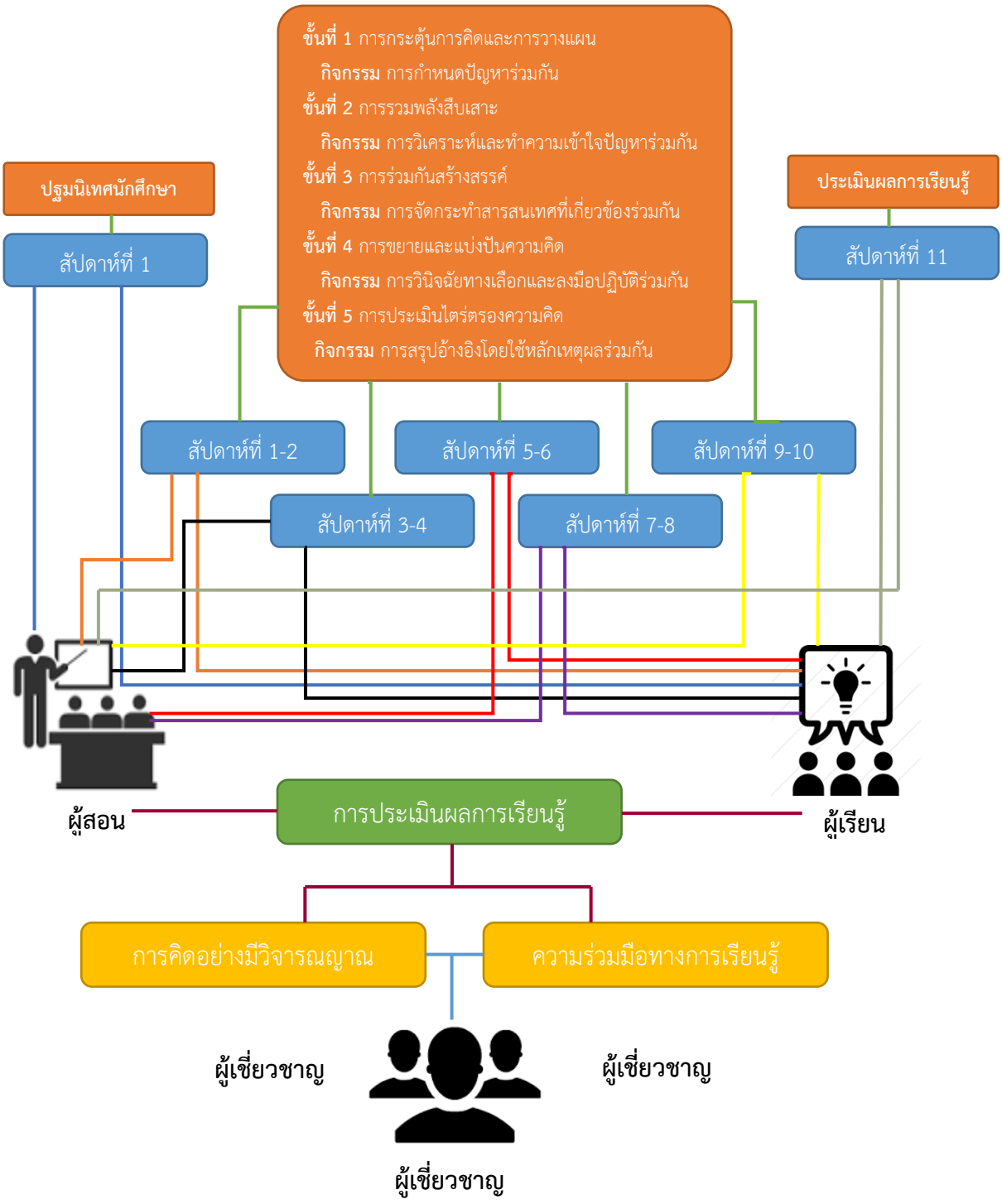


ภาพที่ 5-6 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้



ภาพที่ 5-7 กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

5.3 ตอนที่ 3 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้



ภาพที่ 5-8 แผนภาพแสดงการทำงานของกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

บทที่ 6
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

6.1 สรุป

6.2 อภิปรายผล

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ สรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการเรียนรู้การเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1.1 การเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ (Community of Inquiry) เป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานสำคัญมาจากการสร้างความรู้เชิงสังคม ซึ่งถูกนิยามว่าเป็นกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวในกระบวนการสืบเสาะค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์หรือความคิดรวบยอดในสถานการณ์ปัญหาที่เผชิญ มุ่งเน้นการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและบริบทสังคม โดยอาศัยกระบวนการของการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพมาสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบที่ต้องอาศัยพึ่งพาซึ่งกันและกันที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ 1.1.1 การเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมทางสังคม (Social Presence) 1.1.2 การเรียนรู้ที่เกิดจากพุทธิปัญญา (Cognitive Presence) 1.1.3 การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน (Teaching Presence) 1.2 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning Activities) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการแสวงหาความรู้ การสืบค้น สำรวจ ตรวจสอบ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้อย่างมีความหมาย และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encourage Thinking and Planning) ขั้นที่ 2 การรวม

พลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Sharing) และขั้นที่ 5 การสรุป และการประเมินไตร่ตรองความคิด (Conducing and Evaluating) 1.3 องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Constructivist Learning Environment : CLEs) 1.3.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem Based) ธนาคารความรู้ (Resource) 1.3.2 เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) 1.3.3 การช่วยเหลือ (Scaffolding) 1.3.4 การสนับสนุนเชิงสังคม (Social Support) 1.3.5 การร่วมมือ (Collaboration) 1.3.6 การโค้ช (Coaching) 1.3.7 การประเมินความคิด (Evaluating) 1.4 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 3 การจัดกระทำกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง และ ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล 1.5 เทคโนโลยีคลาวด์ และ 1.6 ความร่วมมือทางการเรียนรู้ 1.6.1 การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม 1.6.2. การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน 1.6.3 การกำกับการเรียนรู้ และ 1.6.4 การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม 2. ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีผลการประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด 3. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 5. ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 6. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกัน 7. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน 8. ผลการเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการเรียนการสอนแบบปกติ และการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ มีความร่วมมือทางการเรียนรู้แตกต่างกัน 9. ผลการประเมิน

ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 10) การประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ครั้งนี้ จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์และการประชุมกลุ่มย่อยผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการสอน รวมถึงข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลการวิจัย 2 ประเด็น ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

จากข้อค้นพบของการวิจัยแสดงให้เห็นพื้นฐานสำคัญของทฤษฎีในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 พื้นฐานทฤษฎี ได้แก่ การเรียนรู้แบบชุมชนแห่งการสืบเสาะความรู้ (Community of Inquiry) การเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Based Learning) การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Learning Environment) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) และความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning) ซึ่งสอดคล้องกับ Barbara และ Rita (1994) ได้อธิบายกรอบของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการศึกษาและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาที่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ด้วยการออกแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้มาบูรณาการกับเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยอาศัยคุณลักษณะของสื่อและเทคโนโลยีมาจัดเป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น จากการพัฒนารูปแบบที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีดังกล่าวทำให้ได้หลักการที่สำคัญของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ 5 หลักการ คือ 1. การกระตุ้นความคิดและการวางแผน (Encourage Thinking and Planning) เป็นการชักนำผู้เรียนให้เข้าสู่การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

ภายในตัวของผู้เรียน โดยการกระตุ้นให้คิดผ่านการศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่มีการเชื่อมโยงกับสภาพจริงเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาและผู้เรียนต้องในการวิเคราะห์ พิจารณาอย่างรอบครอบ การใช้เหตุผลเพื่อพิสูจน์ความน่าเชื่อถือ ตลอดจนการคาดการปัญหานี้จะส่งผลอย่างไรต่ออนาคต หลักการนี้สอดคล้องกับ Norris and Ennis (1989) ที่ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะถูกนำมาใช้ตั้งแต่การวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องเพื่อแยกเป็นข้อสรุปเชิงเหตุผล หรือการสืบเสาะจากปรากฏการณ์และเหตุการณ์ที่พบแล้วสรุปเชื่อมโยงเป็นหลักการอย่างมีเหตุผล และ Jonassesn (1999) ที่ว่าสถานการณ์ปัญหาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูง (Higher-order thinking)ซึ่งการเลือกปัญหา (หรือคำถาม/กรณีศึกษา/โครงงาน)ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ลักษณะปัญหาที่จะต้องมุ่งเน้นคือ มีความน่าสนใจ มีความสอดคล้องและกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของปัญหา สอดคล้องกับบริบทสภาพจริงและบรรจุบริบท ตัวแทน และการกระทำกับช่องว่างของปัญหา และยังสอดคล้องกับการสืบเสาะความรู้ของ Alberta (2004) ที่ว่า กระบวนการแรกของการสืบเสาะเริ่มจากการที่ผู้เรียนได้รับคำถามหรือปัญหา และจะนำมาสู่การกำหนดเป้าหมายหรือกำหนดสิ่งที่ต้องรู้ว่าคืออะไรและวางแผนในการสืบเสาะ หลักการที่ 2. การรวมพลังสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) เป็นการกำหนดกลุ่มความร่วมมือในการสืบเสาะความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Swan, Garrison and Richardson (2009) ที่เสนอว่า การส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้ (Cognitive Presence) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการสร้างชุมชนแบบสืบเสาะเพื่อเป็นความคิดรวบยอดที่ขยายออกไปจากเดิม ซึ่งสามารถเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนร่วมกันสร้างและร่วมกันหาความหมายผ่านการสะท้อนแนวคิดและการสนทนาอย่างต่อเนื่องโดยสำรวจค้นคว้า (Exploration) และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางสังคม (Social Presence) และ Justice และคณะ (2002) ที่พบว่า ในขณะที่ร่วมมือกันสืบเสาะเพื่อการระบุแหล่งทรัพยากรและการรวบรวมข้อมูลผู้เรียนจะแบ่งปันแนวคิดและสร้างความร่วมมือในการเรียนซึ่งจะช่วยพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันจึงสรุปได้ว่า หลักการการรวมพลังสืบเสาะเป็นการสำรวจและค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ค้นหา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด โดยเปิดโอกาสแก่ผู้เรียนสืบเสาะรายบุคคลตามความต้องการ และการสืบเสาะแบบร่วมมือ ระบุแหล่งทรัพยากรที่ต้องการโดยการให้ความสำคัญกับหลักฐานในการตอบสนองต่อคำถามนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ทางการเรียนรู้ คือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และธนาคารความรู้ หลักการที่ 3. การร่วมกันสร้างสรรค์ (Collaborative Creation) ซึ่งสอดคล้องกับ Kelly และ Irene (2010) Swan, Garrison and Richardson, (2009) Alberta, (2004) Bybee, (1997) ที่เสนอว่า การส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้ (Cognitive Presence) โดยบูรณาการ (Integration) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการร่วมพลังสืบเสาะเพื่อสร้างแนวทางแก้ปัญหา การสร้าง

แนวทางแก้ปัญหาสำหรับการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีกระบวนการทางปัญหา ที่สำคัญคือ การเขียนคำอธิบายจากข้อมูลและหลักฐานแล้วสังเคราะห์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและสุมาลี (2551) ได้เสนอว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ควรมีการจัดเตรียมเครื่องมือทางปัญญาที่เป็นทักษะที่ต้องการได้รับการช่วยเหลือ เครื่องมือในการกระทำกับการแก้ปัญหา เครื่องมือสนับสนุนการสร้างความรู้ จึงสรุปได้ว่า หลักการร่วมมือกันสร้างสรรค์เป็นการสังเคราะห์แนวคิดใหม่ที่จากการสืบเสาะความรู้ โดยสร้างความอธิบายจากหลักฐานที่พบ สรุปเป็นแนวคำตอบที่ตอบสนองต่อปัญหาที่ได้รับพร้อมใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมอย่างซื่อสัตย์และสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ทางการเรียนรู้ คือ เครื่องมือทางปัญญาที่ประกอบด้วย เครื่องมือการสร้าง เครื่องมือการสืบค้น เครื่องมือการสื่อสารและเครื่องมือจัดเก็บความรู้ และฐานการช่วยเหลือประกอบด้วย ด้านความคิดรวบยอด ด้านการคิด ด้านกระบวนการ และด้านกลยุทธ์ หลักการที่ 4. การขยายและแบ่งปันความคิด (Expanding and Shearing) เป็นการใช้คุณลักษณะของเทคโนโลยีคลาวด์ที่สามารถแบ่งปันสร้างสรรค์และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของผู้เรียนกับผู้เรียนอื่น ๆ ได้ในขณะเรียนรู้ที่ไม่ต้องจัดชั้นเรียนแบบ F2F แต่สามารถออนไลน์ได้มีประสิทธิภาพเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Swan, Garrison and Richardson (2009) ที่เสนอว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางสังคม (Social Presence) ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการกำหนดหรือระบุชมชนขึ้นมา ความสามารถในการสื่อสารที่ตรงจุดหมาย และความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในการสื่อสารจากสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication) รู้สึกว่ามีประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อกับผู้อื่น ซึ่งประกอบด้วย เปิดการสื่อสาร (Open Communication) และการรวมกลุ่ม (Group Cohesion) สอดคล้องกับการศึกษาของ DU, Ge and Xu (2015) และ Deejring (2015) ที่พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติเชิงบวกกับการเรียนด้วยกิจกรรมร่วมมือผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเฉพาะการอภิปรายออนไลน์จะเกี่ยวเนื่องกับทัศนคติของผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือขี้อาย และยังสอดคล้องกับ Alberta (2004) Justice et al. (2002) และ US National Research Council (2000) ที่พบว่ากระบวนการสืบเสาะที่เกิดขึ้นคือการแบ่งปันแนวคิดด้วยการสื่อสารและให้เห็นผลเชิงวิทยาศาสตร์ต่อบุคคลอื่น แล้วนำมาสู่การเชื่อมโยงและขยายความรู้ และหลักการที่ 5. การสรุปและประเมินไตร่ตรองความคิด (Conclusion and Evaluation) เป็นการทบทวนการแก้ปัญหา (Resolution) เพื่อประเมินสิ่งที่ตนเองได้สร้างแนวคิดขึ้น กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะจะมุ่งเน้นการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นการยืนยันและมั่นใจในสิ่งที่ได้สร้างขึ้นมา โดยผู้เรียนจะต้องสรุปความรู้ที่สร้างขึ้นออกมาเป็นผลลัพธ์เพื่อประเมินความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับ Norris and Ennis (1989) ที่อธิบายว่าการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้เรียน

จะต้องใช้ความสามารถทางพุทธิปัญญาในการประเมินความสมเหตุสมผลและลงข้อสรุปเพื่ออธิบายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ โดย Jonassesn (1999) และสุมาลี (2551) ได้เสนอบทบาท ที่สำคัญของผู้สอนที่จะต้องเป็นผู้แนะนำทางปัญญา และการประเมินความสามารถของผู้เรียนตลอดระยะเวลาที่ลงมือสืบเสาะเพื่อปรับและสร้างแนวคิดที่ถูกต้อง จึงสรุปได้ว่าหลักการสรุปและประเมินไตร่ตรองความคิดเป็นการสรุปผลลัพธ์ของกลุ่มที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะความรู้ การอธิบายความรู้ความ เข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอน รวมทั้งการสื่อสารและประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผลการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้นนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ทางการเรียนรู้ คือ การประเมินความคิด ที่ให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจของตนเองและสะท้อนความคิดให้ปรากฏออกมา และการโค้ช โดยการประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนการแนะนำและให้ข้อเสนอแนะ และการปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คาดเคลื่อน ผลจากการประเมินรูปแบบทั้งในระยะการวิจัยเพื่อสังเคราะห์และพัฒนารูปแบบและในระยะการประเมินรับรองรูปแบบผ่านผู้เชี่ยวชาญ (Expert Review) พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้มีหลักการและองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เป็นว่ารูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความตรงทั้งในเชิงทฤษฎีและการนำไปใช้ในการปฏิบัติจริง

6.2.2 ผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลการใช้โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่มที่ได้รับวิธีการที่แตกต่างกันคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการเรียนรู้จากรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและกลุ่มควบคุมได้รับการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดการคิดอย่างมีจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือในการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือในการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับวิธีการสอนที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนโดยที่ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนด้วยรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจะมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะและวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 1.3.1, 1.3.3, 1.3.4 และ 1.3.6 ในบทที่ 1 สอดคล้องกับการศึกษา

ของ ปณิตา (2551) วันวิสาข์ (2554) ศราวุธ (2554) พวงทอง (2555) หงส์สุนีย์ (2556) ที่พบว่า ผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนบนเครือข่ายเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีคะแนนความคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hudgin and Edelman (2008) ที่พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสามารถสูงกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านการนำทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ข้อมูลให้สอดคล้องกับสภาพปัญหา และคุณภาพของคำตอบทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Yang (2007) และ Qiyun, Huay and Jianhua (2009) ที่พบว่า การกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนโดยการใช้การอภิปรายกลุ่มบนเครือข่ายแบบไม่ประสานเวลา รวมทั้งการใช้คำถามในการกระตุ้น สนทนากลุ่มย่อย การอภิปรายโดยใช้การออนไลน์แบบไม่ประสานเวลาและการจัดสิ่งสนับสนุนจากครูผู้ช่วยสอนในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ทำให้สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนกลุ่มใหญ่ได้ สอดคล้องกับ Yang (2007) และ Kelly Y.L. Ku และ Irene T. Ho. (2010) และ Reychav and Wu (2015) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการสอนแบบออนไลน์แบบไม่ประสานเวลาและสิ่งสนับสนุนจากผู้ช่วยสอนช่วยการกระตุ้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนโดยการใช้การอภิปรายกลุ่มบนเครือข่ายแบบไม่ประสานเวลา รวมทั้งการใช้คำถาม ในการกระตุ้น และสนทนากลุ่มย่อย และการจัดสิ่งสนับสนุนจากครูผู้ช่วยสอน ทำให้สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนกลุ่มใหญ่ได้ และยังพบอีกว่าความร่วมมือในการเรียนมีส่วนช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี สอดคล้องกับการศึกษาของ Joung (2003) ที่พบว่าการเรียนด้วยสื่อบนเครือข่ายช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างรูปแบบความร่วมมือ ในการเรียนการคิดตัดสินใจของผู้เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างซับซ้อนกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนไม่แตกต่างกัน และการศึกษาของ Labib and Mostafa (2015) ที่พบว่าปัจจัยของการใช้สื่อเครือข่ายสังคม (Social Networks) ในการเรียนรู้การทำงานร่วมกันสนับสนุนสมมติฐานทั้งหมดยกเว้นสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความตั้งใจต่อสื่อเครือข่ายสังคมและการใช้งานที่เกิดขึ้นจริงในการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี แสดงให้เห็นว่าการใช้คลาวด์เทคโนโลยีมาสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นำมาซึ่งข้อค้นพบที่สำคัญในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน ซึ่งสนับสนุนของค้นพบของ Seralidou and Douligeris (2015) ที่ว่า สภาพแวดล้อมการทำงานร่วมกันที่มีอยู่สามารถเปิดเส้นทางที่อาจนำไปสู่วิธีการใหม่สำหรับการสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเทคโนโลยีดิจิตอลและอาจช่วยในการให้การสนับสนุนที่ดี

และการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการศึกษาที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้มีองค์ประกอบและหลักการในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มีการกระตุ้นความคิดและการวางแผน การรวมพลังสืบเสาะ การร่วมกันสร้างสรรค์ การขยายและแบ่งปันความคิด และการสรุปและประเมินไตร่ตรองความคิด ซึ่งผู้เรียนจะต้องคิดผ่านการศึกษาสถานการณ์ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะถูกนำมาใช้ตั้งแต่การวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องเพื่อแยกเป็นข้อสรุปเชิงเหตุผล หรือการสืบเสาะจากปรากฏการณ์และเหตุการณ์ที่พบแล้วสรุปเชื่อโยงเป็นหลักการอย่างมีเหตุผล การสรุปผลลัพธ์ของกลุ่มที่เกิดขึ้นจากการสืบเสาะความรู้ การอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอน รวมทั้งการสื่อสารและประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผลการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้น สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า รูปแบบการสอนที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ และการสอนปกติ และผลการศึกษาที่พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษา มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

6.3 ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

6.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

6.3.1.1 การใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในกรณีที่ผู้เรียนยังมีประสบการณ์น้อยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีคลาวด์ ในขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ผู้สอนควรฝึกประสบการณ์ในผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือของเทคโนโลยีคลาวด์ให้อยู่ในระดับสามารถเรียนรู้ได้จะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องเตรียมโครงสร้างพื้นฐานทางด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้อยู่ในระดับสูงและมีความเสถียร

6.3.1.2 ผู้สอนควรกำหนดสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยอาศัยความร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่ม มากกว่าการมุ่งเน้นคำตอบ และควรพิจารณาการตอบกลับ (Feedback) ที่เป็นการให้ผู้เรียนได้ไตร่ตรองความคิด

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

6.3.2.1 ควรทำการศึกษาผลขององค์ประกอบตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ว่าส่งผลต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้อย่างไร

6.3.2.2 ควรทำการศึกษาปัจจัยเชิงสังคมและบริบทของผู้เรียนที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

6.3.2.3 ควรทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ในบริบทผู้เรียนอุดมศึกษาระดับต่าง ๆ

6.3.2.4 ควรทำการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ในบริบทการเรียนแบบเป็นสื่อหลักและรูปแบบผสมผสาน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). **กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟิก.

กฤตยาณี กองอิ้ม. (2548). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กิเลน ติณนรเศรษฐ์. (2548). **ผลของการเรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ วิชา 212300 สื่อการสอน เรื่องสื่อประเภทเครื่องมือ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2539). **การศึกษาแห่งศตวรรษที่ 21 : แนวคิดการปฏิรูปการศึกษาไทย.** กรุงเทพมหานคร : ซัคเซสมีเดียจำกัด.

จักรินทร์ ศิลารัตน์. (2548). **ผลของการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องนวัตกรรมทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิราวรรณ พาชอบ. (2556). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัศมี. (2554). **การพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้ทัศนศึกษาเสมือนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบคิดอย่างมีวิจารณญานเพื่อเสริมสร้างผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐกานต์ ภาคพรต. (2557). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีเสทขมอนจริงตามหลักการศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางอารมณ์.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ทวีศักดิ์ ก่ออนันตกูล. (2554). [ออนไลน์]. **Green library and cloud computing.** [สืบค้นวันที่ 5 มิถุนายน 2555]. จาก http://www.slideshare.net/boonlert/green-library-cloud-computing

ทิศนา แขมมณี และคณะ. (2550). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี และคนอื่นๆ. (2549). **การนำเสนอรูปแบบเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนิสิตนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี สำหรับหลักสูตรครุศึกษา.** (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2551). **รูปแบบการเรียนการสอน “ทางเลือกที่หลากหลาย”.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : สานักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2551). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นรีรัตน์ สร้อยศรี. (2554). [ออนไลน์]. **แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีสร้างความรู้นิยม (Constructivism).** [สืบค้นวันที่ 2 มีนาคม 2556]. จาก http://becreativetv.com/blog/2011/11/

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2555). [ออนไลน์]. **การใช้ Cloud computing ในการเรียนการสอน.** [สืบค้นวันที่ 30 เมษายน 2555]. จาก http://www.thailibrary.in.th/2012/04/25/cloud-edu/

บุญอนันต์ ปอศรี และ บวร ปภัสราทร. (2556). **การจัดสรรทรัพยากรบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ โดยใช้วิธีขยายขนาดเซิร์ฟเวอร์เสมือน.** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ปกเกศ ชนะโยธา. (2551). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปกป้อง จันวิทย์. (2556). [ออนไลน์]. **โมเดลใหม่ในการพัฒนา : สู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพโดยการเพิ่มผลผลิต**. [สืบค้นวันที่ 25 สิงหาคม 2557]. จาก http://tdri.or.th/tdri-insight/yaer-end-3/.

ปณิตา วรรณพิรุณ. (2551). **การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประคอง กรรณสูต. (2542). **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะนันท์ ปลื้มโชค. (2554). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปาณพล มีเพียร และอิศรา ก้านจักร. (2558). **“**การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนสื่อสังคมออนไลน์ที่ส่งเสริมทักษะการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา**”. ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการ โสตฯ เทคโนสัมพันธ์แห่งประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร : โรงแรมวินเซอร์ สูท แอนด์คอนเวนชั่น.

พวงทอง เพชรโทน. (2555). **การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะทางปัญญาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2545). **คู่มือการพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.** ขอนแก่น : ฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รสสุคนธ์ มกรมณี. (2557). “เรื่องน่าวิจัย : ครูไทยกับการเรียนรู้เพื่อศตรวรรษที่ 21” **ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2557 ของคุรุสภา.** กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตตฤกษ์. (2554). **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ Open Worlds.

วันวิสาข์ โชรัมย์. (2554). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครุศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีการเรียนรู้เพื่อศิษย์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์.

วิชุดา รัตนเพียร. (2542). “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” **<u>วารสารครุศาสตร์.</u>** 3 (มีนาคม).

ศราวุธ จักรเป็ง. (2554). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มัลติมิเดียที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ และการคิดขั้นสูง** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศรินดา จามรมาน. (2556). **รูปแบบการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายด้วยระบบสืบสอบเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ยั่งยืนของนักศึกษาปริญญาตรี.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศรีศักดิ์ จามรมาน. (2554). [ออนไลน์]. **การใช้เฟซบุ๊กเป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา.** [สืบค้นวันที่ 26 กันยายน 2557]. จาก http://www.dmaonline.in.th/index.php?modules=articleandf=viewandcat_id=3andid=58

ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2546). **ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ.** กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

ศิรเมศร์ ศิริศักดิ์ธนากุล. (2556). **ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อพฤติกรรมการบริโภคที่ยั่งยืนของนักเรียนมัธยมศึกษา** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภธิดา ศรีพงษ์วิวัฒน์. (2548). **ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่ใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายที่ออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). **รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูงในการประชุม ปฏิบัติการเผยแพร่ขยายผลและอบรม.** กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สรรฤดี ดีปู่. (2554). **การพฒันาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในรายวิชา 4000101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ระดับปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภฏัเพชรบูรณ์**. (รายงานการวิจัย). เพชรบูรณ์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภฏัเพชรบูรณ์.

สาขาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). [ออนไลน์]. **รูปแบบการเรียนการสอน ที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.** [สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2555]. จาก http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/mag-content10.ht

สายันต์ โพธิ์เกตุ. (2554). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บวิชาฟิสิกส์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). [ออนไลน์]. **ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่องแนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแหงชาติ พ.ศ. 2552.** [สืบค้วันที่ 25 สิงหาคม 2557]. จาก http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/FilesNews/.../News328072552.pdf

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2551). [ออนไลน์]. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554.** [สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2551]. จาก http://www.ldd.go.th/Thai-html/5022007/PDF/PDF01/index

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2551). [ออนไลน์]. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554.** [สืบค้นวันที่ 18 พฤศจิกายน 2551]. จาก http://www.ldd.go.th/Thai-html/5022007/PDF/PDF01/index

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2555). [ออนไลน์]. **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ อย่างไร?.** [สืบค้นวันที่ 2 พฤษภาคม 2556]. จาก http://www.qlf.or.th/Home/Contents/417

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์. (2558). [ออนไลน์]. **แผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ (ฉบับปรับปรุง ตามงบประมาณที่ได้รับจัดสรร).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2558] จาก www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/38049-9024.pdf

สิทธิชัย ลายเสมา. (2557). **ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุชาติ วัฒนชัย และคณะ (2550). **ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด.** (รายงานการวิจัย). ขอนแก่น : โครงการวิจัยประเภทอุดหนุนทั่วไปมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุชาติ วัฒนชัย และคณะ. (2551). **การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียนโดยใช้ Brain-Based Learning.** (รายงานการวิจัย). ขอนแก่น : โครงการวิจัยประเภททุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.

สุชาติ วัฒนชัย. (2553). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงความรู้.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุชาติ วัฒนชัย. (2553). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. (2553). **การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ “ครู มืออาชีพ”**. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร : สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

สุพรรณ สุวรรณจรัส. (2543). **ผลของการฝึกใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาที่มีต่อการคิดอย่างมีจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ. (2550). **การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสรัคติวิสต์.** (รายงานการวิจัย). ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2545). **ทฤษฎีคอนสตรัสติวิสต์.** ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2547). **การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ.** ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ. (2550). **การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์.** (รายงานการวิจัย). ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). **เทคโนโลยีการศึกษา หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ.** ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณ.** กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.

หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา. (2556). **โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความรับผิดชอบของผู้เรียน**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลยัขอนแก่น.

อภิดา รุณวาทย์. (2547). **ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivist Learning Environment (CLEs) ในวิชา 212 700 เทคโนโลยีการศึกษาและพัฒนาระบบการสอน**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อุทุมพร ชื่นวิญญา. (2554). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบ INFOHIO DIALOGUE และกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิศรา ก้านจักร. (2547). **ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism : Open Learning Environment (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อิศรา ก้านจักร สุมาลี ชัยเจริญ และนิลมณี พิทักษ์. (2548). **ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism : Open learning Environments (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา.** ขอนแก่น : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อิศรา ก้านจักร. (2552). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาษาอังกฤษ

Anderson, T. (2005). “Distance learning-Social software’s killer ap?” **In Proceedings of Conference of the Open and Distance Learning Association of Australia (ODLAA).** Adelaide, South Australia : University of South Australia.

Anuradha, A. G. (1995). “Collaborative learning enhance critical thing.” **Journal of Technology Education**. 7(1) : 22-30.

Archer, D. and Cameron, A. (2013). **Collaborative Leadership : Building relationships, handling conflict and sharing control.** Oxon, United Kingdom : Rutledge Press.

Bandura, A. (1977). **Social Learning Theory.** New York : General Learning Press.

Bandura, A. (1986). **Social Foundations of Thought and Action. Englewood Cliffs**, NJ : Prentice-Hall.

Barab, S. A., and Duffy, T. (2000). **From practice fields to communities of practice.**, eited in D. Jonassen and S. M. Land (Eds.), Theoretical foundations of learning environments, (pp. 25–56). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Bonk, C. J. and Graham, C. R. (2004). **Handbook of blended learning : Global Perspectives,** San Francisco, CA : Pfeiffer Publishing.

Boyd, D. M., and Ellison, N. (2007). "Social network sites : Definition, history, and scholarship". **Journal of Computer-Mediated Communication**. Vol.13 Issue 1 : 210-230.

Bryceson, K. (2007). The online learning environment—A new model using social constructivism and the concept of 'Ba' as a theoretical framework. **Learning Environ Res.** 10, 189-206.

Budnitz, N. (2003). **What do we mean by inquiry?**. [online]. Available from URL : http://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/what_is_inquiry.htm

Bybee, R. (1997). **Achieving scientific literacy from purposes to practice.** Portsmouth, NH : Heinemann.

Carroll, R. T. and Salazar, K. (2004). **Critical thinking : In a guide for the new millennium.** (2nd Ed.). Boston : Prtson Custom Publishing.

Cameron, L. (2007). "Teaching with technology : Using online chat to promote effective in-class discussions". **In Proceedings of the 23nd ed. Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education : "Who's Learning? Whose Technology?"**, 3-6 December, 2006, Sydney : Sydney University Press University of Sydney Library.

Chris, E. (2004). **Focus on inquiry : a teacher's guide to implementing inquiry-based learning**. Canada : Alberta Learning. Learning and Teaching Resources Branch.

Correiro EE, Griffin LR and Hart PE. (2008). "A constructivist approach to inquiry-based learning : a tunnel assay for the detection of apoptosis in cheek cells". **Am Bio Teach** 70(8) : 457–460.

Donaldson, G. (2007). "What do teachers bring to leadership?". **Educational Leadership,** 65(1), 26–29.

Dewey, J. (1959). **My pedagogic creed. In J. Dewey, Dewey on education**. New York : Teachers College, Columbia University.

Demirci, N. and Yavuz, G. (2009). "The effect of constructive teaching approach on students' science achievement in buoyancy force." **e-J New World Sci Aca.** 4(2) : 508 – 519.

Dillon, T.; Chen W.; and Chang, E. (2010). "Cloud Computing : Issues and Challenges." Advanced Information Networking and Applications (AINA), 2010 24th **IEEE International Conference** on, Vol.27, No.33 : 20-23.

Dixon, F.; Cassady, J.; Cross, T. and Williams, D. (2005). Effects of technology on critical thinking and essay writing among gifted adolescents. **The Journal of Secondary Gifted Education** (JSGE), XVI (4)

Eleni S. and Christos D. (2015). Identification and classification of educational collaborative learning environments. **Procedia Computer Science**.65 :249-258.

Facebook. (2009). [Online]. **Statistics.** Available from URL : http://www.facebook.com/press/info.php?statistics

Facione, P. A. and Facione, N. C. (2000). "The disposition toward critical thinking : Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill." **Informal Logic**, 20(1).

Fisher, A. (2001). Critical Thinking : An introduction. Cambridge, UK : Cambridge University Press.

Garrison, D. R., and Anderson, T. (2003). **E-Learning in the 21st century : A framework for research and practice.** London : Routledge/Falmer.

Garrison, D. R., Anderson, T. and Archer, W. (2010). The first decade of the community of inquiry framework : A retrospective. **The Internet and Higher Education,** 13(1–2), 5–9.

Garrison, D.R., Anderson, T. and Archer, W. (2000). **Critical inquiry in a text-based environment : Computer conferencing in higher education.** The Internet and Higher Education, 2(2-3).

Garrison, D.R. and Anderson, T. and Archer, W. (2001). "Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education." **American Journal of Distance Education**, 15(1).

Gijbels. D.; Watering. D.V.G.; Dochy. F. and Bossche. D. V. P. (2006). "New learning environment and constructivism : The student' perspective." **Instructional Science,** 34.

Good and Carter. V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : McGraw Hill,

Hannafin, M., Land, S. and Oliver, K. (1999). Open learning environments : Foundations, methods, and models. In C. M. Reigeluth (Ed.), **Instructional-design theories and models, Volume II : A new paradigm of instructional theory**. Mahwah, NJ

Hannafin, M.J.; Hall, C.; Land, S. and Hill, J. (1994). “Learning in open environments : Assumptions, methods, and implications.” **Educational Technology,** 34(8).

Hudgins, B.B. and Edelman, S. (2008). “Children's Self Directed Critical Thinking : A Model for Its Analysis and Two Examples.” **Journal of Educational Research**, 81(5).

Huff. M.T. (2000). “A comparison study of live instructional versus interactive television for teaching MSW students critical thinking skills, English.” **Research on Social Work Practice**. 10(4), 400-416.

Artum H. and Bayram C. (2012). “Effect of the 5E Model on Prospective Teachers’ Conceptual Understanding of Diffusion and Osmosis : A Mixed Method Approach.” J Sci Educ Technol. **Springer**. DOI 10.1007/s10956-012-9371-2.

Iris, R. and Dezhi, W. (2015). Mobile collaborative learning : The role of individual learning in groups though text and video content delivery in tablets. **Computers in human behavior**. 50, 520-534.

Janet, G. (2004).). [Online]. **Constructivism : A Holistic Approach to Teaching and Learning.** [cited 2013]. Available from URL: http:// www.niu.edu/facdev/programs/handouts/constructivism.pdf

Jianxia, D., Xun, G. and Jianzhong, X. (2015). [Online]. Collaborative learning activities : The perspectives of African American female students. **Computer and Education**., 8, 152-161.

Jonassen, D. (1991). “Objectivism vs constructivism : Do we need a new philosophical paradigm?” **Educational Technology, Research and Development.** Vol. 39

Jonassen, D. (1998). Designing case-based constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.). Instructional Design Theories and Models, 2. Mahwah, NJ : Lawrence Ealbaum Associates.

Jonassen, D. (1999). Learning with Technology : A Constructivist Perspective. Toronto : Prentice-Hall.

Jonassen, D. (1997). **Instructional design model for weIl-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes.** Educational Technology : Research and Development.

Jonassen, D. H., Peck, K. L., and Wilson, B. G. (1999). **Learning with technology : A constructivist perspective.** UperSaddle River, NJ : Merrill.

Jonassen, D. (1999). Handbook of research for educational communications and

Joung, S. (2003). The effect of high-structure cooperative versus low-structure collaborative design on online debate in terms of decision making, critical thinking, and interaction pattern.

Katre, S. D. (2007). Model Based Usability Heuristic for Constructivist e-learning. **I-manager's International journal of Education Technology.** 3(4), 58-65.

Kelly, Y. L. and Irene, T. H. (2010). Metacognitive strategies that enhance critical thinking. **Metacognition and Learning**, Volume 5, Issue 3, Springer. New York, NY.

Kwanjai, D. (2015). The validation of web-based learning using collaborative learning techniques and scaffolding system to enhance learners' competency in higher education. **Procedia Social and Behavioral Sciences**.175.34-42.

Leahy, M. and Twomey, D. (2005). Using Web design withpre-service teachers as a means of creating acollaborative learning environment. EducationalMedia International, 42(2).

Learning styles and CAE (2007). [Online]. Retrieved march 26, Available from URL: http://hagar.up.ac.za/catts/learner/lindavr/home.htm

Lee, K. S. (2004). [Online]. Effects of individual versus online collaborative case study learning strategies on critical thinking of undergraduate students. Retrieved November 18, 2013, Available from URL: http://proquest.umi.com

Liao, Y. W. and She, H. C. (2009). Enhancing eight grade students' scientific conceptual change and scientific reasoning through a web-based learning program**. Educ Technol Soc** 12(4) : 228–240

Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in Environmental science. **Journal of Environmental Education**, 3(30), 22-27.

Lord, T., Travis, H., Magill, B., and King, L. (2002). Comparing Student-centered instruction in college biology labs. Retrieved September 25, 2013, Available from URL: http://k12sPhast.umass.edu/steemtec/pathways/Preceedings/Lord-p.doc

Lord, K.R. and Gupta, P.B. (1998). Product Placements in Movies : The Effect of Prominence and Mode on Audience Recall. **Journal of Current Issues and Research in Advertising**, 20, 47-59

Logie, R. H. (2003). Spatial and visual working memory : A mental workspace. **Psychology of Learning and Motivation**, 42, 37–78.

Logie, R. H., Beschin, N., Della Sala, S., and Denis, M. (2005). **Dissociating mental transformations and visuo-spatial storage in working memory**. Evidence from representational neglect. Memory, 13, 430–434. Doi :10.1080/09658210344000431

Logie, R. H., and van der Meulen, M. (2009). Fragmenting and integrating visuo-spatial working memory. In J. R. Brockmole (Ed.), Representing the visual world in memory (pp. 1–32). Hove : Psychology Press.

Marzano, R. J. (1992). ***A different kind of learning: Teaching with dimensions of learning***. Alexandria, VA : Association of Supervision and Curriculum Development.

Milson, A. J. (2002). **The Internet and inquiry learning : Integrating medium and method in a sixth grade Social Studies classroom**. Theory and Research in Social Education, 30.

Nevine, M. L. and Rasha H.A. Mostafa. (2015). Determinants of social network usage in collaborative learning : evidence from Egypt. **Procedia Computer Science**. Vol.65 : 432-441.

Odom, A. L. and Kelly, P.V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. **Sci Educ** 85 : 615–635

Perschbach, J. W. (2006). **Blogging : an inquiry into the efficacy of a web-based technology for student reflection in community college computer science programs** (Unpublished doctoral dissertation, Nova Southeastern University, Florida).

Peter, D. (1999). **Learning in Open-ended Environments : Tools and Technologies f or the Next Millennium.** Retrieved march 27,2014. From http://it.coe.uga.edu/itforum/paper34/paper34.html Retrieved

Pikkert, J. J. and Foster, L. (1996). Critical thinking skills among third year Indonesian English student. **RELC Journal**, 27(2)

Qiyun, W.; Huay L. W. and Jianhua, Z. (2009). Investigating critical thinking and knowledge construction in an interactive learning environment. **Interactive Learning Environments**, 17(1).

Quitadamo, I. J. and Kurtz, M. J. (2007). Learning to improve using writing to increase critical thinking performance in general education Biolog. CBE - Life **Sciences Education**, 6(2)

Richey, R.C. and Klein, J.D. (2007). **Design and Development Research**. New Jersey: Lawrence Erlbaum association.

Roehrig, G. H., and Luft, J. A. (2004). **Constraints Experienced by Beginning Secondary Science Teachers in Implementing Scientific Inquiry Lessons.** *International Journal of Science Education*.

Smith, B. V. (2009). **Use of online educational social networking in a school environment (Unpublished master's thesis).** North Carolina State University, Raleigh, NC.

Solomon, A. O. (2000). **Constructivism and Learning in Science.** Department of Curriculum Studies and Educational Technology University of Llorin, Llorin Nigeria.

Spiro, R.J.; Feltovich, P. J.; Jacobson, M.I., and Coulson, R. L. (1991). Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. Retrieved February 2,2002, fromhttp://www.ilt.columbia.edu/ilt/papers/Spiro.html

SRI Internatinal. (n.d.). **21st Century Learning Design.** Available from : http://www.21cld.com/Account/Login or http://www.pilnetwork.com/pd/21CLD/Overview or http://www.itlresearch.com/itl-leap21

Strommen, E. and Lincoln, B. (1992). Constructivism, technology, and the future of classroom learning. Retrieved February 22, 2002, from http://www.ilt.columbia.edu/k12/livetext/docs/construct.html

Suchman, L. (1987). **Plans and Situated Actions.** New York : Cambridge University Press

Swan, K., Garrison, D. R. and Richardson, J. C. (2009). **A constructivist approach to online learning : the Community of Inquiry framework.** In Payne, C. R. (Ed.) Information Technology and Constructivism in Higher Education : Progressive Learning

Frameworks. Hershey, PA : IGI Global. technology. New York : Macmillan Library References. Technology : a project of the association for educational communications and

Vygotsky, L. (1962). **Thought and language. Cambridge, MA : MIT Press.** UNCTAD. (2008). **UNCTAD Creative Economy Report.**

Vygotsky, L. S. (1978). **Mind in society : The development of higher psychological processes.** Cambridge, MA : Harvard University Press.

Weinstein, M. (2000). **A frame for critical thinking.** High School Magazine, 7 (8), 40-44.

Wikipedia.**Cloud Computing**. สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2555 http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing.

William, W. and Stephen G. J. (2009). **Research methods in education : an introduction. (9th ed.).** Boston : Pearson.

Wilson, C.; Taylor, J.; Kowalski, S. and Carlson, J. (in press). The relative effects of inquiry-based and commonplace science teaching on students' knowledge, reasoning and argumentation : A randomized control trial. Journal of Research in Science Teaching (in press).

Wu H. and Hsieh, C. (2006). **Developing sixth grades' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based**

Yang and Ya-Ting C. (2002). Use of structure web-based bulletin board discussions with Socratic questioning to enhance students critical thinking skills in distance education. Retrieved March 09, 2014, from http://proquest.umi.com

Yang. and Ya-Ting C. (2007). A catalyst for teaching critical thinking in a large university class in Taiwan : asynchronous online discussions with the facilitation of teaching assistants. Retrieved November 26, 2014, from http://www.springerlink.com/content/t27068n15136lt60/fulltext.pdf

Yu-chang. (in press). ID Knowledge Base. Retrieved march 27,200. from http://edtechpro.com/idk/oletheo.html

Zion, M., Michalsky, T. and Mevarech, Z.R. (2005). **The effects of metacognitive instruction embedded within an asynchronous learning network on scientific inquiry skills.** International Journal of Science Education.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

- รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

- รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินการแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

- รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านเนื้อหา (Content) ด้านการออกแบบ (Instructional Design) และด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)

- รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

- รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

- รายนามผู้เชี่ยวชาญการตรวจประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น.สพ. สุชาติ วัฒนชัย
   หัวหน้าภาควิชาศัลยศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์
   ภาควิชาศัลยศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์
   มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิศรา ก้านจักร
   ผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมทางการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จารุณี ซามาตย์
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์
   ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา (ปริญญาโท) ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
   อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
6. รองศาสตราจารย์ ดร. ณมน จีรังสุวรรณ
   ผู้อำนวยการโครงการหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
   เพื่อการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
   คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7. ดร. อนุชา โสมาบุตร
   รองผู้อำนวยการ สำนักงานประสานงานเพื่อพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
   ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
8. ดร. พงศ์ธนัช แซ่จู
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
9. ดร. พรสวรรค์ วงค์ตาธรรม
   อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำนาจ สวัสดิ์นะที
    หัวหน้าสาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย สาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย
    คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทร์เกษม
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โอภาส เกาไศยาภรณ์
    ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีการศึกษา (ปริญญาโท)ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
    คณะศึกษาศาสตร์ หาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
12. ดร. ศรันย์ นาคฉนอม
    รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศักดิ์สุริยา ไตรยราช
    รองผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น
14. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พวงทอง เพชรโทน
    อาจารย์ประจำสำนักวิชาศึกษาทั่วไป
    สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
15. ดร. หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา
    โรงเรียนธนากรสงเคราะห์ เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคาย เขต 1
16. ดร. วราภรณ์ สินถาวร
    อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
    สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
17. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศราวุธ จักรเป็ง
    กรรมการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
    สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
18. ดร. รมย์วรินทร์ กำลังเลิศ
    อาจารย์ประจำกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
    โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (มอดินแดง) ระดับประถมศึกษา
19. ดร. นพดล ผู้มีจรรยา
    อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
    โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
    คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

20. ดร. สิทธิชัย ลายเสมา

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

21. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิศปัต ชัยช่วย

อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

22. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพงษ์ พร้อมจิตร

ผู้ช่วยอธิการบดี ประจำวิทยาเขตสุรินทร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สุรินทร์

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ณมน จีรังสุวรรณ

ผู้อำนวยการโครงการหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เพื่อการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. รองศาสตราจารย์ ดร. สาโรช โศภีรักข์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์

ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา (ปริญญาโท)

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัลลภ พิริยะสุรวงศ์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมั่น
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
รักษาแทนผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยมหิดล
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. โอภาส เกาไศยาภรณ์
ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีการศึกษา (ปริญญาโท)ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ หาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

ภาคผนวก ข

- แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- แบบสำรวจคุณลักษณะบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต)
- แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) (สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา)
- แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ)
- แบบประเมินคุณภาพของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud-based Learning) (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์)
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
- แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
- แบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
- แบบประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
- แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

5. เพื่อเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

6. เพื่อศึกษาความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

7. เพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

8. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

9. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

10. เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีแบบสืบเสาะเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยใช้คำถามที่ครอบคลุมโครงสร้างของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในประเด็นสภาพการเรียนการสอนปัจจุบันที่เป็นอยู่ สภาพการเรียนการสอนที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาของสังคมไทยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งครอบคลุมโครงสร้างของต้นแบบ 10 ด้าน ดังนี้

1. เนื้อหา (Content)
2. ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ผ่านคลาวด์
3. รูปแบบการสื่อสาร (Mode of communication)
4. การประเมินผล (Assessment)
5. ผู้เรียน (Learner)
6. ผู้สอน (Instructor)
7. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)
8. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)
    - 8.1 วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)
    - 8.2 กิจกรรมการเรียนการสอนบนเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology)
    - 8.3 กิจกรรมการเรียนการในชั้นเรียน (Traditional Classroom)
9. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)
10. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แนวการสัมภาษณ์

1. เนื้อหา (Content)
   - □ เนื้อหา/รายวิชาที่สามารถจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้
   - □ ลักษณะของเนื้อหา/รายวิชาควรใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ
   - □ เนื้อหาวิชาที่ควรจัดการเรียนรู้บนสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
   - □ เนื้อหาวิชาที่ควรจัดการเรียนในห้องเรียน
   - □ เนื้อหาควรมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตและประสบการณ์ของผู้เรียนหรือไม่
2. ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ โดยใช้ Software as a service
   - □ ควรพัฒนาซอฟร์แวร์ขึ้นใช้เอง หรือซื้อระบบการจัดการเรียนการสอนที่มีผู้พัฒนาแล้ว หรือใช้ Open Source
   - □ ควรพัฒนา Apps. ขึ้นใช้เอง หรือ ซื้อ Apps. มีผู้พัฒนาแล้ว หรือใช้ Open Source
3. รูปแบบการสื่อสาร (Mode of communication)
   - □ ควรใช้การสื่อสารแบบ Synchronous: Instant messenger, Chat Room ในกรณีใด
   - □ ควรใช้การสื่อสารแบบ Asynchronous: Web board, e-Mail, SMS ในกรณีใด
   - □ กิจกรรมที่ควรใช้การสื่อสารแบบแบบ Synchronous
   - □ กิจกรรมที่ควรใช้การสื่อสารแบบแบบ Asynchronous
4. การประเมินผล (Assessment)
   - □ การประเมินผลควรจัดในห้องเรียน หรือบนเว็บ
   - □ การประเมินผลควรทำอย่างไร
5. ผู้เรียน (Learner)
   - □ ผู้เรียนควรมีการเตรียมความพร้อมอย่างไร
   - □ บทบาท หน้าที่ของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร
   - □ ความรู้ ความสามารถที่จำเป็นควรเป็นอย่างไร
6. ผู้สอน (Instructor)
   - □ ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมอย่างไร
   - □ บทบาท หน้าที่ของผู้สอนควรเป็นอย่างไร
   - □ ความรู้ ความสามารถที่จำเป็นควรเป็นอย่างไร

7. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)

- ☐ ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนควรมีการเตรียมความพร้อมอย่างไร
- ☐ บทบาท หน้าที่ของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนควรเป็นอย่างไร
- ☐ ความรู้ ความสามารถที่จำเป็นควรเป็นอย่างไร

8. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

- ☐ วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method) ควรใช้รูปแบบใด
- ☐ กิจกรรมการเรียนการสอนบนแอปพลิเคชั่นของคลาวด์ (Cloud Application Instruction) ควรมีกิจกรรมใดบ้าง
- ☐ กิจกรรมการเรียนการในชั้นเรียน (Traditional Classroom) ควรมีกิจกรรมใดบ้าง
- ☐ เมื่อต้องการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ของผู้เรียน ควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอน/ วิธีการเรียนการสอนอย่างไร
- ☐ เมื่อต้องการพัฒนาความร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative Learning) ของผู้เรียนควรใช้ กิจกรรมการเรียนการสอน/ วิธีการเรียนการสอนอย่างไร

9. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

- ☐ การเตรียมความพร้อมของสถาบันการศึกษาควรเป็นอย่างไร
- ☐ จุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตควรเป็นอย่างไร
- ☐ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตควรเป็นอย่างไร
- ☐ เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับการใช้งานควรเป็นอย่างไร
- ☐ ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลควรเป็นอย่างไร
- ☐ โปรแกรม/ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินกิจกรรมการเรียนควรเป็นอย่างไร
- ☐ การรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายควรเป็นอย่างไร
- ☐ การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลควรเป็นอย่างไร
- ☐ การป้องกันการทำสำเนาเนื้อหาประกอบบทเรียนจากบุคคลภายนอกควรเป็นอย่างไร

10. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
เพื่อกำหนดโครงสร้างต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้เชี่ยวชาญ

……

ตำแหน่ง

……

สถานที่ทำงาน

……

……

……

วันที่สัมภาษณ์ ……..…… **เวลา** ……..

1. เนื้อหา (Content)

……..……..……

……

……

……

2. ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์

……..……..……

……

……

……

3. รูปแบบการสื่อสาร (Mode of communication)

……..……..……

……

……

……

4. การประเมินผล (Assessment)

……..……..……

……

……

……

5. ผู้เรียน (Learner)

……..……..……

……

……

……

6. ผู้สอน (Instructor)

……..……..……

……

……

……

7. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)

……..……..……

……

……

……

8. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)

……..……..……

……

……

……

กิจกรรมการเรียนการสอนบน Apps. ของคลาวด์ (Cloud Application Instruction) ควรมีกิจกรรมใดบ้าง

……..……..……

……

……

……

กิจกรรมการเรียนการในชั้นเรียน (Traditional Classroom)

……..……..……

……

……

……

9. โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

……..……..……

……

……

……

10. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

……..……..……

……

……

……

ลงชื่อ _____

(_____)

วันที่_____

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาให้สัมภาษณ์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาต้นแบบรูปแบบ
อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

แบบสำรวจคุณลักษณะบัณฑิต
เพื่อสร้างต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
(สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต)

คำชี้แจง

แบบสำรวจนี้เป็นการสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน ในส่วนของความรู้ ประสบการณ์ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลผ่านเว็บ และสิ่งที่นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนคลาวด์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะ โดยให้นักศึกษาพิจารณารายละเอียดของข้อคำถามและแสดงความคิดเห็นบนแบบสอบถามที่ส่งมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

1.1 ข้อมูลทั่วไป

นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

สาขาวิชา..... คณะ .....

มหาวิทยาลัย.....

1.2 ประเด็นคำถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบ

ข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต	ระดับความคิดเห็น					ระดับความเหมาะสม
	5	4	3	2	1	
1. มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์						
2. มีความรู้หรือประสบการณ์เดิมในเนื้อหาที่เรียน						
3. มีการใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อสืบเสาะความรู้						
4. การใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อค้นหาความรู้						
5. มีการร่วมมือกันเรียนรู้และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น						
6. การนำเสนอภารกิจการเรียนรู้ตามสภาพจริง						
7. การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง						
8. ต้องการให้มีการมุ่งเน้นการแก้ปัญหา ทักษะการคิดขั้นสูง และการทำความเข้าใจเชิงลึก						
9. มีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการและการพัฒนาผลการเรียนรู้จากผู้สอนในระดับปริญญาบัณฑิต						
10. มีการพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการนำเสนอและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากมุมมองและความคิดรวบยอดที่หลากหลาย						
11. มีการนำเอาระบบการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ในสถานศึกษาอย่างเหมาะสม หรือไม่						
12. ประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีคลาวด์ในการเรียนการสอน						
13. ประสบการณ์ในการใช้ Google Apps. For Education ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

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

ตอนที่ 1 พื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความ ร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น					ระดับความเหมาะสม
	5	4	3	2	1	
1. การกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้/เวลาเรียน มีความเหมาะสมในระดับใด						
2. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การกระตุ้นความคิดและวางแผน (2) การรวมพลังสืบเสาะ (3) การร่วมกันสร้างสรรค์ (4) การแบ่งปันความคิด และ (5) การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
3. บทบาทผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
4. บทบาทผู้สอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
5. การวัดและประเมินผลของรูปแบบฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 กิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	**ระดับความเหมาะสม**					**หมายเหตุ**
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	
1. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน						
1.2 การเตรียมผู้เรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้						
2. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน						
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ						
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์						
2.4 การแบ่งปันความคิด						
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นกิจกรรมการเรียนรู้						
3. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ						
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นประเมินผลการเรียนรู้						

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
■ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ อยู่ในระดับใด						
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ อยู่ในระดับใด						
■ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง อยู่ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมของกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีไปใช้

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า.....ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้แล้ว และมีความเห็นควรว่า

❑ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมดีแล้ว

❑ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ กระบวนการ/กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้ โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมกับหลักการและแนวคิดของรูปแบบอยู่ในระดับใด						
3. รูปแบบการเรียนรู้ฯ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปแบบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ตอนที่ 2 รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	**ระดับความเหมาะสม**					**หมายเหตุ**
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	
1. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด						
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน						
1.2 การเตรียมผู้เรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้						
2. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด						
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน						
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ						
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์						
2.4 การแบ่งปันความคิด						
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นกิจกรรมการเรียนรู้						
3. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด						
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ						
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นประเมินผลการเรียนรู้						

ตอนที่ 2 (ต่อ) รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	**ระดับความเหมาะสม**					**หมายเหตุ**
	5	**4**	**3**	**2**	**1**	
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ อยู่ในระดับใด						
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ อยู่ในระดับใด						
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง อยู่ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ข้าพเจ้า_____ได้ทำการประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้แล้ว และเห็นควรว่า

❑ รูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว

❑ รูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ _____

(_____)

วันที่_____

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. กรอบแนวคิดและรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. บทคัดย่องานวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
3. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านเนื้อหา (Content)
สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา)

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์ สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) สำหรับการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านเนื้อหา (Content)
สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียนการสอน หลักการ และแนวคิดทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอน โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

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

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ด้านเนื้อหา (Content)

ประเด็นประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้						
2. เนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจน ครอบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน						
3. รูปแบบการเรียนการสอนบนคลาวด์ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน						
4. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
5. สถานการณ์ปัญหาสัมพันธ์กับเนื้อหา						
6. การจัดเนื้อหามีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจ						
7. โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง						
8. ภาษาที่ใช้สามารถสื่อได้ตรงกับความคิดรวบยอด (Concept) ในการเรียนรู้						
9. สถานการณ์ปัญหาสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้						
10. สถานการณ์ปัญหาสามารถเกิดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ						
11. สถานการณ์ปัญหาสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือทางการเรียนรู้ได้						
12. ความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ปัญหา						
13. ความเหมาะสมของแผนการสอน						
14. เนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับใช้ชีวิตประจำวันได้						
15. เนื้อหาที่นำเสนอสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำไปสู่การปฏิบัติจริง						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า_____ได้ทำการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) แล้ว มีความเห็นควรว่า

❑ คุณภาพคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) มีความเหมาะสมดีแล้ว

❑ คุณภาพคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) มีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ_____

(_____)

วันที่_____

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านเนื้อหา (Content)
อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content) สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

2. ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน สำหรับเข้าสู่ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านการออกแบบ (Instructional Design)
สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ)

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านการออกแบบ (Instructional Design)
สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำชี้แจง

การแบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับการออกแบบ (Instructional Design) หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

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

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ด้านการออกแบบ (Instructional Design)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน						
2. การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน						
3. มีกลยุทธ์ในการออกแบบหน้าจอให้มีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ						
4. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลังง่ายต่อ การทำความเข้าใจ						
5. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
6. มีการออกแบบ เครื่องนำทาง (Navigator) ต่างๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความต้องการ						
7. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่างๆ มีความหลากหลายทั้งภายในและภายนอกสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน						
8. มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์						
9. การออกแบบส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนระหว่างผู้เรียน (Collaborative Learning)						
10. การตอบสนองต่อการสร้างผลงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนอื่นๆ ในชั้นเรียนผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิ้วติ้ง						
11. การตอบสนองต่อการเรียนแบบสืบเสาะโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิ้วติ้ง						
12. การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ						
13. การออกแบบระบบการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ						

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
14. เอกสารคู่มือการใช้ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม						
15. ความเหมาะสมของแผนการสอน						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า_____ได้ทำการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) แล้วมีความคิดเห็นควรว่า

❑ คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว

❑ คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ_____

(_____)

วันที่_____

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

ที่กรุณาประเมินแบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ด้านการออกแบบ (Instructional Design)

อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย

โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design) สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน สำหรับเข้าสู่ระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
3. รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี)

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อประเมินระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี)

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud-based Learning) ประกอบด้วย ข้อคำถามเกี่ยวกับ 1. การออกแบบสถานการณ์ปัญหา 2. การออกแบบธนาคารความรู้ 3. การออกแบบเครื่องมือทางปัญญา 4. การออกแบบฐานการช่วยเหลือ 5. การออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม 6. การออกแบบการร่วมมือกันเรียนรู้ 7. การออกแบบการประเมินความคิด และ 8. การออกแบบการโค้ช ซึ่งได้จากการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัสติวิสต์ สำหรับการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud Based Learning)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. การออกแบบสถานการณ์ปัญหา มีความเหมาะสมระดับใด 1.1 มีการออกแบบที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียน						
1.2 เป็นเรื่องราว เหตุการณ์ที่สอดคล้องกับสภาพบริบทจริงที่ผู้เรียนเผชิญ						
1.3 ภารกิจการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ใช้ความคิดอย่างมีวิจารญาณและความร่วมมือในการค้นหาคำตอบ						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบสถานการณ์ปัญหา _____ _____						
2. การออกแบบธนาคารความรู้ มีความเหมาะสมระดับใด 2.1 มีการออกแบบที่สนับสนุนข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้						
2.2 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่าย						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบธนาคารความรู้ _____ _____						
3. การออกแบบเครื่องมือทางปัญญา มีความ						

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
เหมาะสมระดับใด 3.1 มีการออกแบบที่สนองต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะ						
3.2 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่าย						
3.3 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารญาณ						
3.4 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการร่วมมือในการเรียนรู้						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบเครื่องมือทางปัญญา _____ _____						
4. การออกแบบฐานการช่วยเหลือ มีความเหมาะสมระดับใด 4.1 มีการออกแบบที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้						
4.2 ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีการออกแบบที่เหมาะสม						
4.3 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการคิดมีการออกแบบที่เหมาะสม						
4.4 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการมีการออกแบบที่เหมาะสม						
4.5 ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีการออกแบบที่เหมาะสม						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบฐานความช่วยเหลือ _____ _____						

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
5. การออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม มีความเหมาะสมระดับใด 5.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการแบ่งปันแนวคิดและประสบการณ์						
5.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองในการขยายมุมมองที่หลากหลายในการเรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม _____ _____						
6. การออกแบบการร่วมมือกันเรียนรู้ มีความเหมาะสมระดับใด 6.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการร่วมมือกันสืบเสาะความรู้						
6.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการค้นหาหลักการ ปรากฏการณ์ร่วมกัน						
6.3 มีการออกแบบที่ตอบสนองการรวบรวมและจัดเก็บความรู้						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบการร่วมมือกันเรียนรู้ _____ _____						
7. การออกแบบการประเมินความคิด มีความเหมาะสมระดับใด 7.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการสรุปความเข้าใจในการเรียนของผู้เรียน						

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
7.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการสะท้อนความคิดและความเข้าใจของผู้เรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบการประเมินความคิด _____ _____						
8. การออกแบบการโค้ช มีความเหมาะสมระดับใด 8.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการประเมินการปฏิบัติของผู้เรียน						
8.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการแนะนำและให้ข้อเสนอแนะในขณะที่เรียน						
8.3 มีการออกแบบที่ตอบสนองการปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คาดเคลื่อนในขณะที่เรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบการโค้ช _____ _____						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า_____ได้ทำแบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning) แล้ว มีความเห็นควรว่า

❑ คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning) มีความเหมาะสมดีแล้ว

❑ คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning) มีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ_____

(_____)

วันที่_____

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)
อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning) สำหรับรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน สำหรับเข้าสู่ระบบการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
3. รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนคลาวด์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

คำชี้แจง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาที่ฉบับนี้ เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยนักศึกษาสามารถพิจารณารายละเอียดของข้อคำถาม และเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อตอบข้อคำถาม ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งออกเป็นสองตอน คือ ตอนที่ 1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ 1. มีความรู้เข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และตอนที่ 2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ 2. สามารถการวิเคราะห์ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา และเทคโนโลยีสารสนเทศสื่อพื้นฐาน แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ การเลือกใช้ การออกแบบ การสร้างและพัฒนาการนำไปใช้และประเมินเพื่อปรับปรุงสื่อ นวัตกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

ให้นักศึกษาพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อโดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกข้อที่คิดว่าถูกต้องที่สุด

ตอนที่ 1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ 1. มีความรู้เข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ข้อ 1 ข้อใดต่อไปนี้ที่ให้ความหมายของเทคโนโลยีทางการศึกษาได้ถูกต้องที่สุด

ก. สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนมากขึ้น
ข. สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนมากขึ้น
ค. การบูรณาการแนวคิด หลักการ รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์มาใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
ง. สื่อการสอนที่นำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนมากขึ้น

ข้อ 2 ข้อใดต่อไปนี้คือความแตกต่างระหว่างนวัตกรรมทางการศึกษากับเทคโนโลยีทางการศึกษา

ก. นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นสิ่งที่ประดิษฐ์ส่วนเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นวิธีการ
ข. เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นสิ่งประดิษฐ์ส่วนนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นวิธีการ
ค. นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นสิ่งยังไม่แพร่หลายส่วนเทคโนโลยีทางการศึกษาถูกยอมรับในระบบ
ง. นวัตกรรมทางการศึกษาเป็นสิ่งใหม่ที่พัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยี

ข้อ 3 ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ขอบข่ายงานทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ก. การสร้าง
ข. การใช้
ค. การจัดการ
ง. การออกแบบ

ข้อ 4 ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่รากฐาน (root) ทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ก. การออกแบบการสอน
ข. สื่อการสอน
ค. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 5 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับแนวคิดใหม่สำหรับการเรียนและการสอนในศตวรรษที่ 21

ก. มุ่งเน้นทักษะการจดจำเนื้อหาสาระความรู้เป็นสำคัญ
ข. สอนให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถศึกษาด้วยตนเองได้
ค. การเรียนการสอนต้องใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในชั้นเรียนให้มากขึ้น
ง. มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้และทักษะอาชีพเป็นสำคัญ

ข้อ 6 ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดในการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทางเทคโนโลยีการศึกษา

ก. ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาใหม่

ข. กระบวนทัศน์ของการเรียนรู้และความต้องการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน

ค. ความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ

ง. ความเปลี่ยนแปลงของสังคมและวัฒนธรรม

ข้อ 7 ข้อใดต่อไปนี้คือความแตกต่างระหว่างสื่อการสอนและสื่อการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด

ก. สื่อการสอนมุ่งเน้นการจดจำเนื้อหา สื่อการเรียนรู้เน้นการให้ผู้เรียนลงมือสร้างความรู้

ข. สื่อการสอนเน้นการให้ผู้เรียนลงมือสร้างความรู้ สื่อการเรียนรู้มุ่งเน้นการจดจำเนื้อหา

ค. สื่อการเรียนรู้เป็นทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัว สื่อการสอนใช้เฉพาะในชั้นเรียน

ง. สื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งประดิษฐ์ สื่อการสอนเป็นวิธีการ

ข้อ 8 ในฐานะครู ขั้นตอนสำคัญประการแรกในการออกแบบการจัดการเรียนรู้คืออะไร

ก. การวิเคราะห์สภาพบริบทของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้

ข. การออกแบบสื่อการสอนเพื่อประกอบการเรียนรู้

ค. การพัฒนาสื่อให้สอดคล้องกับพื้นฐานของผู้เรียน

ง. การวางแผนการใช้สื่อการเรียนรู้

ข้อ 9 การออกแบบการสอนที่สอดคล้องกับยุคปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญควรอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ใด

ก. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

ข. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์

ค. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 10 ข้อใดต่อไปนี้อาศัยพื้นฐานการออกแบบตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ก. ชุดการสอน

ข. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ค. บทเรียนโปรแกรม

ง. ไม่มีข้อถูก

ข้อ 11 การเรียนรู้คือเกิดจากการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ใด

ก. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม
ข. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์
ค. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม
ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 12 การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพในหน่วยความจำอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ใด

ก. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม
ข. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์
ค. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม
ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 13 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ก. การเรียนการสอนต้องใช้การเสริมแรงเพื่อให้มีความรู้ที่คงทน
ข. การเรียนรู้ต้องไปตามลำดับขั้นและเรียนรู้จากง่ายไปหายาก
ค. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหา ทักษะการคิดขั้นสูง และความเข้าใจที่ลึกซึ้ง
ง. มุ่งเน้นการจดจำความรู้ในหน่วยความจำและสามารถเรียกกลับมาใช้ใหม่ได้

ข้อ 14 ข้อใดต่อไปนี้แตกต่างจากข้ออื่น

ก. ชุดการสร้างความรู้
ข. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
ค. ชุดการสอน
ง. ชุดแบบฝึกหัด

ข้อ 15 ในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ควรออกแบบให้มีความสอดคล้องกับสิ่งใด

ก. สื่อที่นำมาใช้ในการเรียนรู้
ข. วัตถุประสงค์ของการเรียน
ค. ความสะดวกในการตรวจคำตอบของครู
ง. พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

ตอนที่ 2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ สามารถการวิเคราะห์ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา และเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อพื้นฐาน แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ การเลือกใช้ การออกแบบ การสร้างและพัฒนา การนำไปใช้และประเมินเพื่อปรับปรุงสื่อนวัตกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

ข้อ 16 ข้อใดต่อไปนี้คือการออกแบบการสอน

ก. ครูแดง ใช้แทปเลตในการเรียนการสอน
ข. ครูเขียวผลิตสื่อ PPT เพื่อใช้ประกอบการสอน
ค. ครูฟ้า เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน
ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 17 ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

ก. สื่อมัลติมีเดียสามารถนำเสนอได้ทั้ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการจำลองเหตุการณ์
ข. สื่อวีดิทัศน์ สามารถแสดงให้ผู้เรียนได้สัมผัสถึงความเหมือนจริง
ค. สื่อออนไลน์เน้นการเรียนรู้แบบจำกัดขอบเขต
ง. สื่อกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นเห็นสาระที่ผู้สอนต้องการนำเสนอ

ข้อ 18 ข้อใดต่อไปนี้แตกต่างจากข้ออื่น

ก. STAD
ข. AOT
ค. Jigsaw
ง. TGT

ข้อ 19 การสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบจากเอกสารและแหล่งความรู้อื่นๆ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ การทดสอบตรวจสอบหลักฐานเพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว วิธีการเรียนรู้ลักษณะนี้สอดคล้องกับข้อใด

ก. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ข. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
ค. การเรียนรู้แบบสืบเสาะ
ง. การเรียนรู้รายบุคคล

ข้อ 20 หากท่านต้องการมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ สร้างวิธีการแก้ปัญหา ลงมือออกระทำการทดลอง เพื่อสร้างผลงานที่เป็นการใช้องค์ความรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

ก. การเรียนรู้แบบโครงงาน
ข. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ค. การเรียนรู้แบบค้นพบ
ง. การเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ข้อ 21 ครูแอนต้องการให้นักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้โจทย์ปัญหา และให้เพื่อนๆในชั้นเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้ ครูอังคณาควรเลือกใช้สื่อสังคมออนไลน์ใด

ก. Twitter
ข. Wikipedia
ค. Facebook
ง. Blog

ข้อ 22 สื่อใดต่อไปนี้ที่ไม่เหมาะสมสำหรับจัดการเรียนรู้แก่ผู้พิการทางสายตา

ก. สื่อออนไลน์
ข. เทปเสียงการบรรยายเนื้อหา
ค. Power Point
ง. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ 23 โรงเรียนบ้านสุขใจเป็นโรงเรียนที่อยู่ในชนบท ไม่มีสัญญาณโทรศัพท์ เหมาะสำหรับสื่อการเรียนรู้ใด

ก. การเรียนรู้บนเครือข่าย
ข. การเรียนรู้ออนไลน์
ค. การเรียนรู้ทางไกล
ง. มัลติมีเดีย

ข้อ 24 นักเรียนชอบเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ ปฏิบัติ ไม่ชอบนั่งฟังบรรยาย จะจัดการเรียนรู้และใช้สื่อแบบใด

ก. การเรียนบรรยายและสื่อหนังสือ
ข. การเรียนแบบร่วมมือและสื่อมัลติมีเดีย
ค. การเรียนแบบแก้ปัญหาและสื่อวีดิทัศน์
ง. การเรียนแบบสืบเสาะและชุดการสร้างความรู้

ข้อ 25 ครูสมชายสอนวิชาเคมี พบว่าผู้เรียนจะมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างและพันธะทางเคมี เพราะมองภาพไม่ออก ควรจะใช้สื่อแบบใดที่สุด

ก. สื่อหนังสือ
ข. สื่อมัลติมีเดีย
ค. สื่อวีดิทัศน์
ง. สื่อแบบจำลอง

ข้อ 26 ครูสมหญิงต้องการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านควรเลือกใช้สื่อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. สื่อหนังสือ
ข. สื่อมัลติมีเดีย
ค. สื่อวิดีทัศน์
ง. สื่อการเรียนรู้บนเครือข่าย

ข้อ 27 ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. การออกแบบสื่อการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ เนื่องจากในปัจจุบันมีสื่อที่หลากหลาย ที่สามารถเลือกใช้ได้
ข. การออกแบบการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงการเลือกสื่อการเรียนรู้ ก่อนพิจารณาลักษณะเนื้อหาและพื้นฐานข้อผู้เรียน
ค. การออกแบบการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ต้องในวิธีการสอนและสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบเดียวกัน
ง. การออกแบบสื่อการเรียนรู้ ควรออกแบบให้สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและบริบทของผู้เรียน

ข้อ 28 การประเมินความตรงของเนื้อหาในสื่อการเรียนรู้ควรประเมินด้วยวิธีการใด

ก. สืบค้นความตรงกับข้อมูลในอินเทอร์เน็ต
ข. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
ค. การสำรวจความเข้าใจของผู้เรียน
ง. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ 29 ครูดวงดาวออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ควรประเมินด้วยวิธีการใด

ก. การหาค่า E.I.
ข. การหาค่า E_1/E_2
ค. การหาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ง. ไม่มีข้อใดถูก

ข้อ 30 ข้อใดจัดกลุ่มการประเมินตามลักษณะการออกแบบสื่อได้อย่างถูกต้อง

ก. บทเรียนโปรแกรม ชุดสร้างความรู้ การเรียนรู้บนเครือข่าย
ข. มัลติมีเดีย ชุดสร้างความรู้ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
ค. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย การเรียนรู้บนเครือข่าย
ง. ชุดการสอน ชุดสร้างความรู้ ชุดแบบฝึก

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือ
ทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำชี้แจง

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาที่ฉบับนี้ เป็นแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ โดยนักศึกษาสามารถพิจารณารายละเอียดของข้อคำถาม และเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อตอบข้อคำถาม แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ตอน

ให้นักศึกษาพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อโดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ เพื่อเลือกข้อที่คิดว่าถูกต้องที่สุด

คำอธิบาย ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ตอน เป็นแบบปรนัย 30 ข้อ

ตอนที่ 1 ให้พิจารณาบทความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 7

คุณภาพการศึกษาพื้นฐานตกต่ำ : ความจำเป็นที่ต้องปฏิรูปการเรียนรู้

ปัจจุบันมีหลักฐานต่างๆ สะท้อนให้สังคมไทยเห็นมาอย่างต่อเนื่องถึงคุณภาพการศึกษาของไทยที่ตกต่ำ ทั้งที่เป็นการสำรวจโดยองค์กรระหว่างประเทศ และการประเมินโดยองค์กรภายในประเทศ เช่น สมศ.หรือผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ (NT) ซึ่งต่างก็พบภาพซ้ำๆ กันว่า นักเรียนไทยส่วนใหญ่มีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน ความรู้ที่ว่านี้หมายถึงวิชาที่สำคัญต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การคิดเชิงวิเคราะห์ ภาษา ซึ่งรวมถึงภาษาไทย นักเรียนที่จัดว่ามีความรู้จริงที่พอมีอยู่บ้าง ก็มีจำนวนน้อย ซึ่งคงจะได้แก่นักเรียนที่ไปชนะการแข่งขันโอลิมปิควิชาการสาขาต่างๆ และย่อมไม่ได้หมายถึงคุณภาพ โดยเฉลี่ยของระบบการศึกษาไทย นอกจากนี้เราเองจะรับรู้ได้ว่าเด็กนักเรียนอ่านภาษาไทยไม่รู้เรื่อง คือมีตั้งแต่อ่านไม่ออก อ่านแล้วตีความไม่ได้ วิเคราะห์ความหมายไม่ถูก หรือแม้แต่ใช้ภาษาให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิชาอื่นๆ ไม่ได้ คุณภาพที่ตกต่ำย่อมหมายถึงวิชาการ และองค์ความรู้ที่เรามีอยู่ในระบบการศึกษาไทยต่ำกว่ามาตรฐาน หมายถึงระบบการถ่ายทอดความรู้ รวมทั้งครูผู้สอนมีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน หมายถึงความด้อยคุณภาพของระบบสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งในที่สุด ย่อมเป็นผลให้ผู้เรียนที่มีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน แต่ที่วิกฤตที่สุดเหนือวิกฤตทั้งหลายคือ สภาพเหล่านี้ได้กลายมาเป็นความเคยชิน และชีวิตประจำวันของระบบการศึกษาไทย ซึ่งหากไม่มีการปฏิรูประบบการเรียนรู้ครั้งใหญ่ เราคงหนีพ้นจากวังวนนี้ยาก

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นหลักที่สำคัญ

ก. เด็กนักเรียนอ่านภาษาไทยไม่รู้เรื่อง

ข. นักเรียนไทยส่วนใหญ่มีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน

ค. คุณภาพของนักเรียนไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ตกต่ำ

ง. ครูผู้สอนมีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน

ข้อที่ 2 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. ผลการประเมินความสามารถครู

ข. ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ (NT)

ค. ผลการแข่งขันโอลิมปิควิชาการสาขาต่างๆ

ง. ผลการประเมินมาตรฐานโรงเรียน

ข้อที่ 3 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. การสัมภาษณ์ครู

ข. การสัมภาษณ์นักเรียน

ค. การแข่งขันโอลิมปิควิชาการสาขาต่างๆ

ง. การทดสอบการศึกษาระดับชาติ (NT)

ข้อที่ 4 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็นที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากที่สุด

ก. นักเรียนอ่านภาษาไทยไม่รู้เรื่อง

ข. นักเรียนไทยส่วนใหญ่มีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน

ค. ครูผู้สอนมีความรู้ต่ำกว่ามาตรฐาน

ง. ระบบการศึกษาไทยต่ำกว่ามาตรฐาน

ข้อที่ 5 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดต่อไปนี้มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นมากที่สุดได้แก่ข้อใด

ก. ครูที่เก่งน่าจะน้อยลง

ข. นักเรียนไทยน่าจะชนะการแข่งขันโอลิมปิควิชาการ

ค. คุณภาพการศึกษาไทยน่าจะลดต่ำลง

ง. ระบบการสอนที่เน้นการถ่ายทอดความรู้

ข้อที่ 6 ข้อสรุปในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดคือข้อใด

ก. การปฏิรูปการศึกษาของไทย

ข. การพัฒนาคุณภาพของครู

ค. การพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาการศึกษา

ง. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา

ข้อที่ 7 ท่านเห็นด้วยกับเนื้อหาในสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่

ก. ไม่เห็นด้วย เพราะยังขาดข้อมูลที่ถูกต้อง

ข. ไม่เห็นด้วย เพราะปัจจุบันองค์กรต่างๆได้พยายามแก้ปัญหานี้

ค. เห็นด้วย เพราะยังมีครูและนักเรียนที่มีคุณภาพต่ำ

ง. เห็นด้วย เพราะการปฏิรูปการศึกษาจะช่วยยกระดับคุณภาพ

ตอนที่ 2 ให้พิจารณาบทความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 8 ถึงข้อที่ 14

ประเทศไทยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการศึกษา พบว่าเรามีการใช้คอมพิวเตอร์เพียง 43 เครื่องต่อประชากร 1,000 คน ในขณะที่ญี่ปุ่นใช้ 477 เครื่อง เกาหลีใต้ 324 เครื่อง ไต้หวัน 314 เครื่อง และมาเลเซีย 137 เครื่อง ตามลำดับ ในสหรัฐอเมริกามีโครงการ "หนึ่งนักเรียน-หนึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์" หรือ One Laptop Per Child (OLPC) ในประเทศไทย เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนโดยทั่วไปยังขาดแคลน หรือแม้จะพอมีบ้าง แต่ก็ยังมีความขาดแคลนแหล่งเรียนรู้โดยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หลายๆ ประเทศจัดให้เรื่องการเรียนแบบดิจิทัล (Digital learning) เป็นวาระแห่งชาติ ซึ่งไม่จำกัดอยู่เฉพาะการศึกษาในระบบเท่านั้น ทั้งนี้ เพราะได้มีการพิสูจน์แล้วว่า สื่อการเรียนรู้ดิจิทัลเป็นระบบการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูง เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่อาจมีศักยภาพต่างๆ กัน ให้มีโอกาสเรียนรู้เท่าเทียมกันได้ในที่สุด เป็นระบบที่ต้นทุนในภาพรวมต่ำ เพราะสามารถขยายผลไปถึงผู้เรียนได้เป็นจำนวนมาก ทั้งยังช่วยให้ระบบการจัดการความรู้ของสังคมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังเอื้อต่อการศึกษาตลอดชีวิตของประชากรอีกด้วย ที่สำคัญที่สุด คือเป็นระบบที่จะช่วยให้การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของระบบการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนมากกว่าการสอน หรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการเรียนตามกระบวนทัศน์ใหม่นี้จะเหมาะสมกับโลกยุคเทคโนโลยีสารสนเทศที่ต่อเนื่องมาเป็นยุคสังคมฐานความรู้ ที่ความรู้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว มีการขยายตัวของฐานความรู้อย่างมหาศาล หากระบบจัดการความรู้ไม่มีประสิทธิภาพ ก็จะส่งผลให้สังคมนั้นๆ มีความอ่อนด้อยทางปัญญาได้ในที่สุด ถ้าเราไม่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ เราก็จะตกอยู่

ในสภาพเช่นนั้น แต่การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ไม่ได้หมายความเพียงการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แจกไปยังโรงเรียน หรือนักเรียน หากแต่ยังต้องจัดให้มีทรัพยากรการเรียนรู้ที่เพียงพอ และโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบจัดการความรู้ที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นข้อหนึ่งของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติคือการที่กำหนดไว้ว่าต้องมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา แต่รูปธรรมของบทบัญญัตินี้ยังไม่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน

ข้อที่ 8 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นหลักที่สำคัญ

ก. เด็กนักเรียนไม่ได้ใช้ ICT

ข. ครูไทยไม่บูรณาการ ICT ในการเรียนรู้

ค. โรงเรียนโดยทั่วไปยังขาดแคลน ICT

ง. ประเทศไทยใช้ ICT ในการเรียนรู้ค่อนข้างต่ำ

ข้อที่ 9 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. การสำรวจสภาพการใช้ ICT ในโรงเรียน

ข. ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ (NT)

ค. การสำรวจความสามารถทางด้าน ICT ของนักเรียน

ง. การสำรวจความสามารถทางด้าน ICT ของครู

ข้อที่ 10 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. การสัมภาษณ์ครู

ข. การสัมภาษณ์นักเรียน

ค. การสำรวจสภาพของ ICT ในโรงเรียน

ง. การสำรวจสภาพการใช้ ICT ในโรงเรียน

ข้อที่ 11 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็นที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากที่สุด

ก. นักเรียนไทยส่วนใหญ่ใช้ ICT ในการเรียนรู้น้อย

ข. นักเรียนไทยส่วนใหญ่มีความรู้ด้าน ICTต่ำกว่ามาตรฐาน

ค. ระบบการศึกษาไทยควรปรับเปลี่ยนแนวคิดในการใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้

ง. ระบบการศึกษาไทยควรต้องซื้อคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้น

ข้อที่ 12 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดต่อไปนี้มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นมากที่สุดได้แก่ข้อใด

ก. ประเทศไทยน่าจะมีสัดส่วนการใช้ ICT ลดลง

ข. นักเรียนไทยน่าจะด้อยโอกาสทางการศึกษา

ค. คุณภาพการศึกษาไทยน่าจะลดต่ำลง

ง. รูปธรรมของการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสังคมฐานความรู้น่าจะยังไม่บรรลุผล

ข้อที่ 13 ข้อสรุปในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดคือข้อใด

ก. การใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ข. การพัฒนาคุณภาพของครูและนักเรียนด้าน ICT

ค. การพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาการศึกษา

ง. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา

ข้อที่ 14 ท่านเห็นด้วยกับเนื้อหาในสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่

ก. ไม่เห็นด้วย เพราะยังขาดข้อมูลที่ถูกต้อง

ข. ไม่เห็นด้วย เพราะปัจจุบันองค์กรต่างๆได้พยายามแก้ปัญหานี้

ค. เห็นด้วย เพราะเทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในศตวรรษ ที่ 21

ง. เห็นด้วย เพราะจะทำให้ประเทศไทยทัดเทียมกับนานาชาติ

ตอนที่ 3 ให้พิจารณาบทความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 15 ถึงข้อที่ 23

การที่ครูในปัจจุบันไม่มีความตั้งใจที่จะสอนและถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็กนักเรียนนั้น จะเหมาว่าครูไม่ดีทั้งหมดคงไม่ได้ เพราะครูมีจำนวนมากย่อมจะมีทั้งผู้ที่ตั้งใจในการสอนและไม่ตั้งใจ ครูที่จะสอนเด็กได้ดีจะต้องทำใจให้รักเด็กเสียก่อน ถือว่าเด็กเป็นของเรา เมื่อเราเป็นเจ้าของของเขา เราก็รักให้มาก หากครูถือความรักเป็นที่ตั้งดังนี้ ครูก็จะสอนเด็กด้วยความเต็มใจเพื่อให้คนที่เรารักเป็นคนดีมีความรู้ นอกจากให้ความรักแก่เด็กแล้วครูจะต้องทำความเข้าใจเด็กด้วย เด็กทุกคนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากครูนำทางให้เด็กในทางที่ดี เด็กจะเปลี่ยนแปลงเป็นคนดี ปัญหาใหญ่ของครูคือ จะต้องสอนให้เด็กได้ดีทุกคน แม้ว่าเด็กนั้นจะมาจากครอบครัวที่มี พื้นฐานต่างกันก็ตาม ครูจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง หากครูสามารถที่จะปฏิบัติหน้าที่โดยให้ความรักแก่เด็ก ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี แต่หากครูให้ความรักแก่เด็กไม่ได้ เด็กที่ดีก็อาจกลายเป็นเด็กที่มีปัญหาขึ้นมาก็ได้ แต่การจะเลือกครูที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนั้นนับเป็นปัญหามาก

ข้อที่ 15 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นหลักที่สำคัญ

ก. ประเด็นปัญหาการเลือกครูที่รักเด็กและตั้งใจสอน

ข. ประเด็นครูในปัจจุบันมีจำนวนมากย่อมจะมีทั้งผู้ที่ตั้งใจสอนและไม่ตั้งใจ

ค. ประเด็นที่ครูในปัจจุบันไม่มีความตั้งใจที่จะสอนและถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็ก

ง. ประเด็นที่ครูในปัจจุบันไม่ให้ความรักและถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็ก

ข้อที่ 16 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. จากรายงานผลการสัมภาษณ์ครูในปัจจุบัน

ข. จากรายงานผลการสังเกตพฤติกรรมของครู

ค. จากรายงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการเรียนการสอน

ง. จากรายงานผลการสัมภาษณ์นักเรียน

ข้อที่ 17 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. การสัมภาษณ์ครู

ข. การสัมภาษณ์นักเรียน

ค. การสังเกตพฤติกรรมครู

ง. การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ข้อที่ 18 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็นที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากที่สุด

ก. ครูที่จะสอนเด็กได้ดีจะต้องทำใจให้รักเด็กเสียก่อน

ข. ครูมีจำนวนมากย่อมจะมีทั้งผู้ที่ตั้งใจในการสอนและไม่ตั้งใจ

ค. หากครูนำทางให้เด็กในทางที่ดี เด็กจะเปลี่ยนแปลงเป็นคนดี

ง. ครูจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียน

ข้อที่ 19 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดต่อไปนี้มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นมากที่สุดได้แก่ข้อใด

ก. เด็กที่มีปัญหาน่าจะเพิ่มมากขึ้น

ข. ครูจะหันมารักเด็กและตั้งใจสอนมากขึ้น

ค. คนที่รักเด็กน่าจะได้รับการคัดเลือกมาเป็นครูมากขึ้น

ง. โรงเรียนจะน่าอยู่มากขึ้น

ข้อที่ 20 ข้อสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดคือข้อใด

ก. เด็กจะดีเพราะได้ครูดี

ข. ครูเป็นตัวแปรที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพนักเรียน

ค. การศึกษาไทยต้องการครูดี

ง. การศึกษาไทยต้องการให้ครูรักนักเรียน

ข้อที่ 21 ท่านเห็นด้วยกับเนื้อหาในสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่

ก. ไม่เห็นด้วย เพราะยังขาดข้อมูลที่ถูกต้อง

ข. ไม่เห็นด้วย เพราะเป็นแนวคิดที่ไม่สามารถปฏิบัติได้จริง

ค. เห็นด้วย เพราะครูเป็นหัวใจของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

ง. เห็นด้วย เพราะนักเรียนทุกคนรักครูที่ตั้งใจสอน

ข้อที่ 22 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดที่จะช่วยให้ทราบว่าอะไรเป็นหน้าที่ที่ครูต้องทำเป็นอันดับแรก

ก. จากรายงานผลการสัมภาษณ์ครูที่สอนอยู่ในปัจจุบัน

ข. จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูในปัจจุบันและข้อคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง

ค. จากรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของครู

ง. จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่ 23 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นข้อคิดเห็น

ก. เด็กทุกคนสามารถเปลี่ยนแปลงได้

ข. ครูที่จะสอนเด็กได้ดีจะต้องทำใจให้รักเด็กเสียก่อน

ค. ครูมีจำนวนมากย่อมจะมีทั้งผู้ที่ตั้งใจในการสอนและไม่ตั้งใจ

ง. ครูเป็นตัวแปรที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพนักเรียน

ตอนที่ 4 ให้พิจารณาบทความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อที่ 24 ถึงข้อที่ 30

ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาออกมาแล้วว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ไม่สามารถทำให้เด็กไทยมีทักษะหรือคุณสมบัติมากพอที่จะดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพอยู่ในศตวรรษที่ 21 ได้ ทำให้สามารถมองเห็นปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น แต่สำหรับผู้ใหญ่นั้นภาพปัญหานี้อาจยังไม่ชัดเจนมากนัก เพราะผลของมันจะเกิดขึ้นในระยะยาวเมื่อเด็กโตขึ้น หรือเรียนในระดับที่สูงขึ้น และต้องใช้ชีวิตด้วยตัวเอง ด้วยเหตุนี้คนส่วนหนึ่งจึงไม่ได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาช่วงปฐมวัยมากนัก เพราะคิดว่าเป็นเรื่องของอนาคต ปัญหาที่ปรากฏให้เห็นและกำลังขยายตัวขึ้นเรื่อยๆ คือ เด็กเรียนวิชาการมากขึ้นแต่ไอคิวต่ำลง มีอาการป่วยเป็นโรคเครียดตั้งแต่อายุยังน้อยเพิ่มขึ้น มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนมากขึ้น มีผู้ใหญ่ที่คนตกงานมากขึ้น ฯลฯ ปัญหาเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นทันที แต่หากมองให้ลึกลงไป กลับเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงมาจากพื้นฐานการพัฒนาที่ยาวนานมาตั้งแต่อดีต

ข้อที่ 24 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นประเด็นหลักที่สำคัญ

ก. การจัดการเรียนการสอนปัจจุบัน

ข. เด็กไทยขาดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ค. การพัฒนาเด็กปฐมวัยอย่างมีคุณภาพ

ง. ผู้ใหญ่ที่หางานทำไม่ได้

ข้อที่ 25 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. การสำรวจพัฒนาของเด็กไทย

ข. ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ (NT)

ค. การสำรวจคุณภาพของเด็กและครอบครัว

ง. การสำรวจด้านพัฒนาการและทักษะของคนไทย

ข้อที่ 26 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือที่สุดที่ช่วยให้สรุปได้ว่าเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

ก. ครู

ข. นักเรียน

ค. ผู้ปกครอง

ง. หน่วยงานทางสถิติศึกษา

ข้อที่ 27 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็นที่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงมากที่สุด

ก. เด็กป่วยเป็นโรคเครียดตั้งแต่อายุยังน้อยเพิ่มขึ้น

ข. เด็กเรียนวิชาการมากขึ้นแต่ไอคิวต่ำลง

ค. เด็กมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนมากขึ้น

ง. เด็กไม่เรียนหนังสือ

ข้อที่ 28 จากสถานการณ์ที่กำหนด ข้อใดต่อไปนี้มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นมากที่สุดได้แก่ข้อใด

ก. ผู้ใหญ่ที่ไม่มีคุณภาพ

ข. เด็กไทยน่าจะด้อยโอกาสทางการศึกษา

ค. การจัดการศึกษาปัจจุบันไม่ตอบสนองกับสภาพสังคม

ง. เด็กเรียนรู้น้อยลง

ข้อที่ 29 ข้อสรุปในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดคือข้อใด

ก. การสอนปัจจุบันไม่สามารถพัฒนาผู้เรียน

ข. การพัฒนาคุณภาพการศึกษาควรเริ่มที่ปฐมวัย

ค. การพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาการศึกษา

ง. การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา

ข้อที่ 30 ท่านเห็นด้วยกับเนื้อหาในสถานการณ์ที่กำหนดหรือไม่

ก. ไม่เห็นด้วย เพราะยังขาดข้อมูลที่ถูกต้อง

ข. ไม่เห็นด้วย เพราะปัจจุบันองค์กรต่างๆ ได้พยายามแก้ปัญหานี้

ค. เห็นด้วย เพราะการพัฒนาการศึกษาต้องเริ่มที่รากฐาน

ง. เห็นด้วย เพราะจะทำให้ประเทศไทยแรงงานผู้ใหญ่ที่เข้มแข็ง

แบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้
สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

1.1 ข้อมูลทั่วไป

นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ □ 1 □ 2 □ 3 □ 4

สาขาวิชา..... คณะ .....

1.2 ประเด็นคำถามเพื่อการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้

ข้อคำถาม	ประเมินความร่วมมือ					ข้อเสนอแนะ
	1	2	3	4	5	
(1) ผู้เรียนมีบทบาทในการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับสมาชิกในกลุ่ม						
(2) สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสในการให้และรับผลป้อนกลับระหว่างกัน						
(3) ผู้เรียนมีบทบาทในการอภิปรายร่วมกันในระหว่างปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้						
(4) ผู้เรียนมีบทบาทในการระดมสมองเพื่อสร้างแนวทางการปัญหา						
(5) ผู้เรียนมีบทบาทในการแลกเปลี่ยนทรัพยากรและสารสนเทศกับสมาชิกในกลุ่ม						
(6) ผู้เรียนมีบทบาทในการแบ่งปันความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม						
(7) กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสในการสร้างงานที่ท้าทายกับสมาชิกในกลุ่ม						
(8) มีการกำกับการแก้ปัญหาโดยเพื่อนในกลุ่ม						
(9) มีการการกำกับติดตามความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในการทำงาน						
(10) มีการกำหนดบทบาทในการปฏิบัติภารกิจการเรียน						
(11) บรรยากาศในกลุ่มมีการสร้างความไว้วางใจและเก็บความรู้สึกของสมาชิกในกลุ่ม						
(12) บรรยากาศในกลุ่มมีการยอมรับแนวคิดของสมาชิกในกลุ่มเมื่อแสดงความคิดเห็น						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้
อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

แบบประเมินความพึงพอใจ
หลังเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือ
ทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

นักศึกษาชั้นปีที่ ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

สาขาวิชา ☐ วิทยาศาสตร์ (เอกฟิสิกส์)
☐ วิทยาศาสตร์ (เอกเคมี)
☐ วิทยาศาสตร์ (เอกทั่วไป)
☐ วิทยาศาสตร์ (เอกชีววิทยา)

ตอนที่ 2 ด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ความพึงพอใจด้านกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. การปฐมนิเทศ						
2. การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ						
3. การจัดกลุ่มผู้เรียน						
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ก่อนเรียน)						
5. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (ก่อนเรียน)						
6. การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (ก่อนเรียน)						
7. การปฐมนิเทศ						

ความพึงพอใจด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ขั้นที่ 1 การกระตุ้นการคิดและการวางแผน						
ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ						
ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์						
ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด						
ขั้นที่ 5 การประเมินไตร่ตรองความคิด						
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (หลังเรียน)						
การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (หลังเรียน)						
การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (หลังเรียน)						

ความพึงพอใจด้านรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ได้มากขึ้น						
2.นักศึกษาสามารถติดต่อเพื่อนในห้องได้มากขึ้น						
3.นักศึกษามีกิจกรรมที่ทำร่วมกันกับเพื่อนในห้องมากขึ้น						
4.มีกิจกรรมหลากหลายไม่น่าเบื่อ						
5.นักศึกษาทราบผลการเรียนได้ตลอดเวลา						
6.นักศึกษาทราบพัฒนาการในการเรียนของตนเองตลอดเวลา						
7.นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น						
8.การเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น						
9.ทำให้นักศึกษาสนุกกับการเรียนมากขึ้น						
10.ทำให้นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น						
11. ทำให้นักศึกษาชอบเรียนวิชานี้มากขึ้น						
12. ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น						
13. นักศึกษามีความกังวลต่อการเรียนลดลง						
14. นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีมากขึ้น						
15. นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาภาคปฏิบัติมากขึ้น						
16. นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น						
17. นักศึกษามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น						
18. นักศึกษาน่าจะมีผลการเรียนดีขึ้น						
19. การเรียนบนสังคมคลาวด์เป็นเรื่องใหม่						
20. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ ในวิชาอื่นๆ						

แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัย นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

5. เพื่อเปรียบเทียบความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

6. เพื่อศึกษาความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

7. เพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

8. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี กับความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

9. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

10. เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

คำชี้แจง

การประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี วัตถุประสงค์ กระบวนการ/กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของรูปแบบการสอน โดยท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ได้จากรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่ส่งมาพร้อมกันนี้

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

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

ตอนที่ 1 รายละเอียดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมกับหลักการและแนวคิดของรูปแบบอยู่ในระดับใด						
3. รูปแบบการเรียนรู้ฯ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปแบบ

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ตอนที่ 2 รายละเอียดรูปแบบในส่วนขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ฯ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน						
1.2 การเตรียมผู้เรียน						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้						
2. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน						
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ						
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์						
2.4 การแบ่งปันความคิด						
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นกิจกรรมการเรียนรู้						
3. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด						
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ						
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้						
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกิจกรรมขั้นประเมินผลการเรียนรู้						

ตอนที่ 2 (ต่อ) รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้อยู่ในระดับใด						
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ อยู่ในระดับใด						
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง อยู่ในระดับใด						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

_____

_____

_____

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ไปใช้

_____

_____

_____

ข้าพเจ้า_____ได้ทำการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้แล้ว และเห็นควรว่า

- ❑ รูปแบบมีความเหมาะสม ขอรับรองรูปแบบ
- ❑ รูปแบบมีความเหมาะสม ขอรับรองรูปแบบ แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- ❑ รูปแบบไม่มีความเหมาะสม ไม่สามารถรับรองรูปแบบได้

ลงชื่อ _____

(_____)

วันที่_____

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง
ที่กรุณาประเมินรับรองรูปแบบอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยในครั้งนี้

นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร ผู้วิจัย
โทรศัพท์. 08-0403-0404 Email: Baitong.mee@gmail.com

สิ่งที่แนบมาด้วย

1. กรอบแนวคิดและรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
2. บทคัดย่องานวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
3. แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ภาคผนวก ค

- สรุปการสัมภาษณ์อาจารย์เกี่ยวกับการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ผลการศึกษาคุณลักษณะบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- สรุปการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลองใช้)
- ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- คุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีด้านเนื้อหา (Content)
- คุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design)
- คุณภาพระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud-based Learning)
- ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ผลคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

- ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ผลประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
- ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

สรุปการสัมภาษณ์อาจารย์เกี่ยวกับการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

1. เนื้อหา (Content)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาเสนอให้เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนสามารถใช้ได้ในทุกลักษณะเนื้อหาวิชาทั้งที่เป็นการเรียนแบบบรรยายและการปฏิบัติ โดยเฉพาะลักษณะเนื้อหาวิชาที่เป็นทฤษฎี หลักการ ยิ่งควรจัดรูปแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเพื่อสร้างประสบการณ์ก่อนเข้าชั้นเรียน แล้วมาฝึกกระทำกับแนวคิดในชั้นเรียน เป็นการเรียนรู้ในลักษณะกลับทาง และเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ควรเป็นเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกับสภาพบริบทจริงและประสบการณ์ของผู้เรียนลักษณะของเนื้อหาควรมีทั้งการนำเสนอหลักการและการให้ผู้เรียนสร้างเนื้อหาของตนเองขึ้นมาจากการที่ได้สืบเสาะค้นพบความรู้ การกำหนดปัญหาที่ไม่ใช่การจดจำเนื้อหา แต่ตั้งให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางโดยใช้พื้นฐานความรู้จากหลักวิชามาบูรณาการกับประสบการณ์ของตนเองเพื่อสร้างเป็นแนวคิดใหม่

2. การใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการเรียนรู้ (Cloud-based learning)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า การใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการเรียนรู้ ควรเลือกใช้ Application ที่มีการพัฒนาอยู่แล้วโดยประยุกต์การออกแบบหรือจัดการเรียนรู้สร้างเป็นชั้นเรียน (Classroom) ที่จะต้องสามารถให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และโน้ตบุ๊ก เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความสะดวกในการเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้สอนจะต้องสามารถเข้ามาจัดการเกี่ยวกับ ข้อมูลผู้เรียน เนื้อหารายวิชา การส่งงาน การสร้างผลงาน การแบ่งปันและแลกเปลี่ยนความรู้ ผู้เรียนจะต้องสามารถเข้ามาทำการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสนับสนุนกิจกรรมร่วมมือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานกลุ่มได้พร้อมๆกัน สามารถแก้ไขและปรับปรุงได้ตลอดเวลา โดยที่ผู้สอนสามารถร่วมวิพากษ์ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ได้แบบตามสภาพจริง (Real time)

3. ระบบการสื่อสาร (Mode of Communication)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าระบบการสื่อสารที่ใช้ในการเรียนการสอนควรมีทั้งการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous) และการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) เพื่อให้สามารถรองรับการดำเนินกิจกรรมในระบบต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ห้องสนทนาออนไลน์การใช้ Google hangout เพื่อให้สามารถสื่อสารกันแบบประสานเวลา เพื่อสารสนทนาระดมสมอง การใช้เว็บบอร์ดเพื่อให้สามารถสื่อสารกับแบบไม่ประสานเวลา เพื่อฝาก

ข้อความให้นักศึกษาเข้ามาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน การเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ทุกที่ทุกเวลา

4. การประเมินผล (Assessment)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าควรมีการประเมินผลร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และมีการประเมินผลในหลายๆ ด้าน ในด้านของการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนเหมาะกับวัยของผู้เรียน จะทำให้การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้สามารถวัดผลได้ตามสิ่งที่ตั้งเป้าไว้ดีขึ้น และควรพิจารณาว่าจะสามารถใช้เทคโนโลยีคลาวด์ในการสร้างแบบทดสอบออนไลน์ได้ด้วยหรืออย่างไร ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนสำหรับการประเมินความร่วมมือในการเรียนรู้ควรประเมินในขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ด้วยและตรวจสอบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สามารถแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนร่วมมือกันอย่างไรในขั้นการเรียนรู้ใด และเทคโนโลยีคลาวด์จะช่วยได้อย่างไร

5. ผู้เรียน (Learner)

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

6. ผู้สอน (Instructor)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ประกอบด้วย ทักษะการใช้เทคโนโลยีคลาวด์ ทักษะด้านการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน ทักษะด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ให้คำชี้แนะ การโค้ช การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้คิด วิเคราะห์ ไตร่ตรองและตรวจสอบการเรียนของตนเอง การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเสริมพลังทางความคิด มีความเป็นกันเอง คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้เรียนตลอดระยะเวลาของการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ดี คอยให้กำลังใจผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยู่เสมอ โดยจะทำหน้าที่ติดตามความเคลื่อนไหวต่างๆ ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

7. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

7.1 วิธีการเรียนการสอน (Learning and Teaching Method)

อาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนควรเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้ร่วมกัน การส่งเสริมการคิดขั้นสูง การเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อสร้างความรู้ เป็นต้น ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระดมสมองระหว่างผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง การอภิปรายและระดมสมอง สำคัญมากเพราะจะเกิดทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหาอย่างแท้จริง

7.2 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Learning)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะความรู้ ผู้สอนในระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า ควรเป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ที่ได้สร้างองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติและสืบเสาะด้วยตนเอง ความรู้ใหม่ที่ได้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกเห็นคุณค่าของการทำงานโดยการกระตุ้นด้วยปัญหาหรือคำถามที่นำไปสู่การสร้างข้อสงสัยหรือสิ่งที่อย่างค้นหาคำตอบ นอกจากนี้การเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้นอีกทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียน เรียนรู้ที่จะรับฟังความคิดเห็น ข้อวิพากษ์และวิจารณ์จากผู้อื่นได้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐานจะสามารถสร้างวิสัยทัศน์และมุมมองที่กว้างขวางขึ้น ผู้เรียนจะได้รู้แนวคิดของนักวิชาการต่างประเทศผ่านการสืบเสาะเอกสารและเว็บไซต์ต่างๆ

7.3 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือทางการเรียนรู้ (Collaborative learning)

ผู้สอนในระดับอุดมศึกษามีความคิดเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาการทำงานร่วมกันควรเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มให้ผู้เรียนแบ่งหน้าที่สร้างผลงานหรือแก้ปัญหาต่างๆ โดยอาศัยเครื่องมือผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยในการทำงานร่วมกันนั้นผู้เรียนจะต้องติดต่อสื่อสารอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ได้ทุกขณะการเรียนรู้และได้รับการตอบสนองแบบทันที

8. โครงสร้างพื้นฐาน(infrastructure)

อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีคลาวด์เป็นฐานในการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จได้โครงสร้างพื้นฐานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งโดยจะต้องประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่เหมาะสมได้แก่อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์แบบพกพาซึ่งจะเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียนซึ่งอุปกรณ์พกพาควรเป็นอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียนมีหรือใช้ในชีวิตประจำวันเช่นคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ก (Notebook) สมาร์ทโฟน (Smartphone) หรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet) เป็นต้นโดยอุปกรณ์เหล่านี้ต้องสามารถที่เชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่ายไร้สายไม่ว่าจะเป็นไวไฟ (Wifi) หรือระบบการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์พกพา (3G) ซึ่งในการเรียนจะต้องมีการเชื่อมต่อด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาผ่านเครือข่ายไร้สายไปยังชั้นเรียนแบบคลาวด์

9. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาได้ให้ขอเสนอแนะอื่น ๆ ไว้ดังนี้ ควรมีการเตรียมความพร้อมทางด้านทักษะการใช้ Google Application สำหรับทั้งผู้สอนและผู้เรียน การเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ถือเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ไม่มีอุปสรรค ผู้วิจัยควรวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียดและต้องเตรียมแผนสำรองไว้ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้านเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนมีความต่อเนื่อง

ผลการสำรวจคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ตารางที่ ค-1 คุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์	4.82	0.47	มากที่สุด
2. ความรู้หรือประสบการณ์เดิมในเนื้อหาที่เรียน	4.08	0.83	มาก
3. การใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อสืบเสาะความรู้	4.03	0.88	มาก
4. การใช้การเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อค้นหาความรู้	4.67	0.54	มากที่สุด
5.การร่วมมือกันเรียนรู้และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น	4.78	0.42	มากที่สุด
6. การนำเสนอภารกิจการเรียนรู้ตามสภาพจริง	3.88	0.58	มาก
7. การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง	3.95	0.62	มาก
8. ต้องการให้มีการมุ่งเน้นการแก้ปัญหา ทักษะการคิดขั้นสูง และการทำความเข้าใจเชิงลึก	4.13	0.70	มาก
9. การเรียนที่ผ่านมามีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการและการพัฒนาผลการเรียนรู้จากผู้สอนในระดับปริญญาบัณฑิต	3.78	0.86	มาก
10. การเรียนที่ผ่านมามีการพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการนำเสนอและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากมุมมองและความคิดรวบยอดที่หลากหลาย	3.67	0.75	มาก
11. มีการนำเอาระบบการเรียนการสอนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีในสถานศึกษาอย่างเหมาะสม	3.20	0.60	ปานกลาง
12. ประสบการณ์ในการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการเรียน	2.53	0.70	ปานกลาง
13. ประสบการณ์ในการใช้ Google Apps. For Education ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น	2.58	0.67	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.85**	**0.14**	**มาก**

สรุปการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group)
เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ด้วยวิธีการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) สามารถสรุปเป็นความเรียงตามข้อคำถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เนื้อหา (Content)

1.1 ลักษณะเนื้อหาวิชา/รายวิชาที่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร

- เนื้อหาต้องสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสำคัญที่นักศึกษาจะใช้ทักษะนี้ตามกรอบที่นำเสนอ เช่น เนื้อหาที่เป็นหลักการแล้วสามารถลงสู่ส่วนย่อยๆ และเนื้อหาที่ต้องเก็บรวบรวมจากปรากฏการณ์มาสรุปเป็นหลักการ เช่น เนื้อหาที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางการแพทย์ที่ต้องใช้การวินัจฉัย หรือเนื้อหาที่ต้องมีการกำหนดปัญหาหรือหลักการก่อนแล้วค่อยหาหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อลงข้อสรุปเป็นหลักการ การหาข้อเท็จจริงเพื่อตั้งเป็นสมมติฐาน การคาดการณ์นี้ใช้ความรู้สึกในการคาดคะเนโดยปราศจากหลักฐาน และใช้กระบวนการสืบเสาะ การสืบเสาะบนคลาวด์ อาจจะต้องให้การจัดกระทำจากข้อมูลที่เป็นทุติยภูมิซึ่งจะต้องจัดกระทำข้อมูล เช่น เนื้อหาทางเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลสถิติ เป็นต้น

1.2 ความยาก-ง่ายของเนื้อหาที่ควรจัดการเรียนการสอนควรอยู่ในระดับใด

- ควรปรับเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อน

2. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning environment)

2.1 การแบ่งช่วงเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะควรกำหนดอย่างไร

- ตามพื้นฐานของการเรียนในระดับอุดมศึกษา ประมาณ 3 ชั่วโมงอย่างต่ำ เพราะว่ากิจกรรมเน้นความร่วมมือบนคลาวด์

2.2 องค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีอะไรบ้าง

- สถานการณ์ปัญหา ธนาคารความรู้ ฐานการช่วยเหลือ การร่วมมือ การโค้ช เครื่องมือทางการปัญหา โดยเฉพาะการจัดเตรียมธนาคารความรู้ควรมีหลากหลายบริบทเพื่อให้สอดรับกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสืบเสาะควรปรับรูปแบบโมเดลฯให้แสดงความเชื่อมระหว่างพื้นฐานทฤษฎีและต้องให้เด่นชัดว่าได้มีการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือสอดไว้ในกิจกรรมหรือองค์ประกอบใด และปรับกรอบแนวคิดโดยยึดแกนตัวตั้งสำคัญเป็นการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะ

3. รูปแบบการสื่อสาร (Mode of communication)

3.1 ควรใช้สื่อในการสื่อสารรูปแบบใด เช่น ข้อความ วิดีโอ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

- ควรใช้ทุกรูปแบบการสื่อสารทั้งข้อความ วิดีโอ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

3.2 การสื่อสารบนเทคโนโลยีคลาวด์สามารถใช้รูปแบบใดบ้าง

- ควรมีการ tracking ผู้เรียนด้วยเพราะเทคโนโลยีคลาวด์ จะทำให้ทราบถึงรูปแบบการร่วมมือที่ผู้เรียนใช้

4. การประเมินเพื่อพัฒนา (Assessment)

4.1 การประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ควรใช้วิธีใด

- ให้ยึดกรอบทฤษฎีที่สังเคราะห์ลักษณะทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 6 ด้าน ซึ่งควรประเมินในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ทุกคาบเรียนเพราะเราได้จัดกิจกรรมไว้ในรูปแบบ

4.2 การประเมินผลความร่วมมือทางการเรียนรู้ผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ควรใช้วิธีใด

- ให้ยึดกรอบทฤษฎีที่สังเคราะห์ลักษณะความร่วมมือทางการเรียนรู้ซึ่งควรประเมินในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ทุกคาบเรียนเพราะเราได้จัดกิจกรรมไว้ในรูปแบบ

5. ผู้เรียน (Learner)

5.1 ผู้เรียนความมีการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนอย่างไร

- จัดกิจกรรมปฐมนิเทศให้ผู้เรียนทราบลักษณะของการเรียนโดยเน้นความเข้าใจว่าพฤติกรรมแบบไหนคือ ความร่วมมือทางการเรียนรู้ และขั้นตอนในการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นแบบใด คิดแบบใดจึงเรียกว่าทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5.2 บทบาทและหน้าที่ของผู้เรียนในการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร

- ลงมือกระการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอน ใช้ทั้งทักษะความร่วมมือ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5.3 ความสามารถ/คุณลักษณะของผู้เรียนที่จำเป็นสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร

- ใช้เทคโนโลยีในการสืบเสาะความรู้ สร้างผลงานด้วยเทคโนโลยี มีความรับผิดชอบต่อการเรียน แสดงบทบาทร่วมกับผู้เรียนอื่นๆ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

6. ผู้สอน (Instructor)

6.1 ผู้สอนความมีการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนอย่างไร

- ศึกษารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อย่างละเอียดและเข้าใจ บันทึกปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบการสอน เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้

6.2 บทบาทและหน้าที่ของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ควรเป็นอย่างไร

- ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติหน้าที่เป็นโค้ช และผู้แนะนำทางการเรียน การแก้ปัญหา การกระตุ้นให้คิดและต่อยอดความรู้

6.3 ความสามารถ/คุณลักษณะของผู้สอนที่จำเป็นสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรควรเป็นอย่างไร

- การใช้และแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์
- การเป็นโค้ช
- การเป็นผู้ประเมิน
- การเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้
- การเป็นเพื่อนร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนในชั้น

7. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)

7.1 ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนความมีการเตรียมความพร้อมก่อนเรียนอย่างไร

- ศึกษารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อย่างละเอียดและเข้าใจ บันทึกปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบการสอน เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้

7.2 บทบาทและหน้าที่ของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนควรเป็นอย่างไร

- ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ ปฏิบัติหน้าที่เป็นโค้ช และผู้แนะนำทางการเรียนการแก้ปัญหา การกระตุ้นให้คิดและต่อยอดความรู้

7.3 ความสามารถ/คุณลักษณะของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนที่จำเป็นสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะบนคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ควรควรเป็นอย่างไร

- การใช้และแก้ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์
- การเป็นโค้ช
- การเป็นผู้ประเมิน
- การเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้
- การเป็นเพื่อนร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนในชั้น

8. กิจกรรมการเรียนการสอน (Activities)

8.1 วิธีการสอนบนคลาวด์ควรใช้รูปแบบใด(ในชั้นเรียน นอกชั้นเรียน หรือบูรณาการ)

- ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผู้ออกแบบว่าจะกำหนดให้รูปแบบฯที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการใช้ในการเรียนชั้นเรียนเป็นหลักคือเต็มรูปแบบที่ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน หรือ กำหนดให้เป็นการเรียนแบบเสริมกับการสอนในชั้นเรียนปกติ ประเด็นนี้มีผลต่อการกำหนดรูปแบบการวิจัยว่าจะแบ่งกลุ่มในการทดลองและควบคุมอย่างไร เช่น เป็นการเปรียบเทียบว่าประสิทธิภาพของการเรียนบนคลาวด์เป็นหลักกับชั้นเรียนปกติเป็นอย่างไร หรือ จะกำหนดให้เป็นรูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะปกติกับสืบเสาะบนคลาวด์ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้วย และแนะนำว่าควรเป็นการใช้รูปแบบฯในชั้นเรียนหลัก

8.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสังคมสืบเสาะควรจัดอย่างไร

- เห็นสอดคล้องตามรูปแบบฯ

8.3 กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรจัดอย่างไร

- เห็นสอดคล้องตามรูปแบบฯ

9. โครงสร้างพื้นฐาน

9.1 การเตรียมความพร้อมของสถานศึกษาควรเป็นอย่างไร

- การเตรียมระบบอินเทอร์เน็ต และสภาพของชั้นเรียนที่รองรับการใช้คอมพิวเตอร์

9.2 การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

- สนับสนุนกิจกรรมกลุ่ม

9.3 ประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ตควรอยู่ในระดับใด

- สูง

10. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

- ปรับภาพแสดงรูปแบบฯใหม่ โดยยึดที่หลักการของการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นตัวตั้ง แล้วแสดงให้เห็นว่ามีหลักการพื้นฐานอะไรบ้างมารองรับ และภายใต้หลักการนี้มีองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมฯอะไร

ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลองใช้)

ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลองใช้) แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) องค์ประกอบของรูปแบบ (2) ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ และ (3) รายละเอียดของรูปแบบ จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ดังตารางที่ ค-2, ตารางที่ ค-3 และตารางที่ ค-4

ตารางที่ ค-2 ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ (ก่อนนำไปทดลอง) ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ

องค์ประกอบของรูปแบบ	**ระดับความคิดเห็น**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\bar{X}$	**S.D.**	
1. **หลักการและแนวคิด**ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสม ในระดับใด	4.57	0.53	มากที่สุด
2. **วัตถุประสงค์**ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาได้เหมาะสมกับหลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้ ในระดับใด	4.57	0.53	มากที่สุด
3. **กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน** คือ 1) ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสม ในระดับใด	4.43	0.79	มาก
4. **การวัดและประเมินผล**ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ มีความเหมาะสม ในระดับใด	4.29	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.46**	**0.12**	**มาก**

ตารางที่ ค-3 ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนนำไปทดลอง ด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้			
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
1.2 การเตรียมผู้เรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.71**	**0.00**	**มากที่สุด**
2. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย			
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การแบ่งปันความคิด	4.86	0.38	มากที่สุด
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.97**	**0.17**	มากที่สุด
3. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้			
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.1 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	มากที่สุด

ตารางที่ ค-3 ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนนำไปทดลอง ด้านรายละเอียดของรูปแบบ

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในระดับใด	5.00	0.00	มากที่สุด
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในระดับใด	4.86	0.38	มากที่สุด
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ในระดับใด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.95**	**0.13**	**มากที่สุด**

ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) พื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (2) กิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ (3) รายละเอียดของกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังตารางที่ ค-5, ตารางที่ ค-6 และ ตารางที่ ค-7

ตารางที่ ค-4 พื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

พื้นฐานในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	**ระดับความคิดเห็น**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\bar{X}$	**S.D.**	
1. การกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้/จุดประสงค์ การเรียนรู้/เวลาเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การกระตุ้นความคิดและวางแผน (2) การรวมพลังสืบเสาะ (3) การร่วมกันสร้างสรรค์ (4) การแบ่งปันความคิด และ (5) การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	4.80	0.45	มากที่สุด
3. บทบาทผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. บทบาทผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลของรูปแบบฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.88**	**2.45**	มากที่สุด

ตารางที่ ค-5 กิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้			
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 การเตรียมผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
2. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การแบ่งปันความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
3. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้			
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-6 รายละเอียดของกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

รายละเอียดของกิจกรรม ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	**ระดับความคิดเห็น**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\bar{X}$	**S.D.**	
■ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
■ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.93**	**0.26**	**มากที่สุด**

คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
ด้านเนื้อหา (Content)

ตารางที่ ค-7 คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content)

ประเด็นประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจน ครอบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. รูปแบบการเรียนการสอนบนคลาวด์ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
4. สถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
5.สถานการณ์ปัญหาสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
6. การจัดเนื้อหามีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.40	0.55	มาก
7. โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.80	0.45	มากที่สุด
8. ภาษาที่ใช้สามารถสื่อได้ตรงกับความคิดรวบยอด (Concept) ในการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
9. สถานการณ์ปัญหาสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้	5.00	0.00	มากที่สุด
10. สถานการณ์ปัญหาสามารถเกิดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.20	0.45	มาก
11. สถานการณ์ปัญหาสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือทางการเรียนรู้ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
12. ความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ปัญหา	4.80	0.45	มากที่สุด
13. ความเหมาะสมของแผนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 (ต่อ) ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านเนื้อหา (Content)

ประเด็นประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
14. เนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับใช้ชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	มากที่สุด
15. เนื้อหาที่นำเสนอสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำไปสู่การปฏิบัติจริง	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.73**	**0.23**	**มากที่สุด**

คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design)

ตารางที่ ค-8 คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
2. การออกแบบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3. มีกลยุทธ์ในการออกแบบหน้าจอให้มีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ	4.60	0.55	มากที่สุด
4. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลังง่ายต่อ การทำความเข้าใจ	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
6. มีการออกแบบ เครื่องนำทาง (Navigator) ต่างๆ สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.80	0.45	มาก
7. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังสารสนเทศต่างๆ มีความหลากหลายทั้งภายในและภายนอกสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าและตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
8. มีแบบฝึกปฏิบัติหรือแบบฝึกหัดและการประเมินผลที่ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มาก

ตารางที่ ค-8 (ต่อ) คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านการออกแบบ (Instructional Design)

ประเด็นการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
9. การออกแบบส่งเสริมความร่วมมือในการเรียนระหว่างผู้เรียน (Collaborative Learning)	4.80	0.45	มากที่สุด
10. การตอบสนองต่อการสร้างผลงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนอื่นๆ ในชั้นเรียนผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิ้วติ้ง	5.00	0.00	มากที่สุด
11. การตอบสนองต่อการเรียนแบบสืบเสาะโดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิ้วติ้ง	4.80	0.45	มากที่สุด
12. การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.60	0.55	มากที่สุด
13. การออกแบบระบบการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.80	0.45	มากที่สุด
14. เอกสารคู่มือการใช้ระบบการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ความเหมาะสมของแผนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.79**	**0.20**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-9 คุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การออกแบบสถานการณ์ปัญหา			
1.1 มีการออกแบบที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เป็นเรื่องราว เหตุการณ์ที่สอดคล้องกับสภาพบริบทจริงที่ผู้เรียนเผชิญ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 ภารกิจการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ใช้ความคิดอย่างมีวิจารญาณและความร่วมมือในการค้นหาคำตอบ	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การออกแบบธนาคารความรู้			
2.1 มีการออกแบบที่สนับสนุนข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	4.20	0.84	มาก
2.2 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การออกแบบเครื่องมือทางปัญญา			
3.1 มีการออกแบบที่สนองต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะ	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ง่าย	4.40	0.55	มาก
3.3 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารญาณ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 มีการออกแบบที่ช่วยสนับสนุนการร่วมมือในการเรียนรู้	4.20	0.84	มาก
4. การออกแบบฐานการช่วยเหลือ			
4.1 มีการออกแบบที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	4.40	0.55	มาก
4.2 ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีการออกแบบที่เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการคิดมีการออกแบบที่	5.00	0.00	มากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
เหมาะสม			
4.4 ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการมีการออกแบบที่เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีการออกแบบที่เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม			
5.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการแบ่งปันแนวคิดและประสบการณ์	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองในการขยายมุมมองที่หลากหลายในการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
6. การออกแบบความร่วมมือทางการเรียนรู้			
6.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองความร่วมมือแบบสืบเสาะความรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการค้นหาหลักการปรากฏการณ์ร่วมกัน	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3 มีการออกแบบที่ตอบสนองการรวบรวมและจัดเก็บความรู้	4.40	0.55	มาก
7. การออกแบบการประเมินความคิด			
7.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการสรุปความเข้าใจในการเรียนของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
7.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการสะท้อนความคิดและความเข้าใจของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
8. การโค้ช			
8.1 มีการออกแบบที่ตอบสนองการประเมินการปฏิบัติของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
8.2 มีการออกแบบที่ตอบสนองการแนะนำและให้ข้อเสนอแนะในขณะที่เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
8.3 มีการออกแบบที่ตอบสนองการปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่คาดเคลื่อนในขณะที่เรียน	4.40	0.55	มาก

ตารางที่ ค-10 สรุปความเหมาะสมของคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้บนคลาวด์ (Cloud base Learning)

รายละเอียดของกิจกรรมในรูปแบบ	ระดับความเหมาะสม		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การออกแบบสถานการณ์ปัญหา	4.80	0.00	มากที่สุด
2. การออกแบบธนาคารความรู้	4.60	0.59	มากที่สุด
3. การออกแบบเครื่องมือทางปัญญา	4.60	0.35	มากที่สุด
4. การออกแบบฐานการช่วยเหลือ	4.72	0.22	มากที่สุด
5. การออกแบบการสนับสนุนเชิงสังคม	4.80	0.00	มากที่สุด
6. การออกแบบความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.18	0.06	มาก
7. การออกแบบการประเมินความคิด	4.70	0.07	มากที่สุด
8. การโค้ช	4.60	0.06	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.62**	**0.20**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-11 ผลคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา

ผลคะแนนจากการวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน						
ลำดับ	กลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ)		กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบสืบเสาะ)		กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบสืบเสาะบนคลาวด์)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คนที่ 1	21	30	15	24	14	28
คนที่ 2	15	22	17	25	16	30
คนที่ 3	14	22	13	24	16	28
คนที่ 4	22	21	12	25	12	29
คนที่ 5	19	26	17	28	16	25
คนที่ 6	13	24	13	27	15	24
คนที่ 7	13	24	17	25	15	23
คนที่ 8	17	22	16	25	13	25
คนที่ 9	15	23	15	25	12	26
คนที่ 10	11	21	9	23	7	24
คนที่ 11	14	22	11	22	12	26
คนที่ 12	18	24	15	30	9	24
คนที่ 13	12	20	16	27	15	24
คนที่ 14	16	21	14	26	10	26
คนที่ 15	13	21	15	25	16	24
คนที่ 16	18	25	15	23	13	27
คนที่ 17	22	22	15	21	10	26
คนที่ 18	22	26	17	28	12	26
คนที่ 19	12	22	17	26	15	28
คนที่ 20	14	25	16	26	12	27
คนที่ 21	9	15	15	24	12	23
คนที่ 22	16	18	15	26	16	25
คนที่ 23	18	22	13	20	17	24
คนที่ 24	17	21	19	26	12	26
คนที่ 25	15	24	14	24	17	24
คนที่ 26	12	20	14	27	12	27
คนที่ 27	17	23	16	25	13	24

ตารางที่ ค-11 (ต่อ) ผลคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา

ผลคะแนนจากการวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**ก่อนเรียนและหลังเรียน**						
ลำดับ	**กลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ)**		**กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบสืบเสาะ)**		**กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบสืบเสาะบนคลาวด์)**	
	ก่อนเรียน	**หลังเรียน**	**ก่อนเรียน**	**หลังเรียน**	**ก่อนเรียน**	**หลังเรียน**
คนที่ 28	21	28	13	23	21	29
คนที่ 29	16	20	13	25	16	27
คนที่ 30	12	19	17	28	8	26
คนที่ 31	13	19	12	24	20	30
คนที่ 32	21	20	16	24	18	25
คนที่ 33	17	24	12	25	19	28
คนที่ 34	15	26	15	20	12	26
คนที่ 35	15	28	13	22	9	20
คนที่ 36	15	29	14	27	13	27
คนที่ 37	16	26	13	25	16	27
คนที่ 38	15	22	16	26	12	25
คนที่ 39	17	24	13	24	18	30
คนที่ 40	9	18	15	28	11	24
ค่าเฉลี่ย	**15.68**	**22.72**	**14.58**	**24.95**	**13.80**	**25.93**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**3.38**	**3.17**	**1.99**	**2.18**	**3.24**	**2.16**

ตารางที่ ค-12 ผลคะแนนการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา

ผลคะแนนจากการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน						
ลำดับ	กลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ)		กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบสืบเสาะ)		กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบสืบเสาะบนคลาวด์)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คนที่ 1	15	19	17	23	17	26
คนที่ 2	17	21	18	24	14	28
คนที่ 3	21	28	14	26	20	30
คนที่ 4	10	16	17	22	20	28
คนที่ 5	15	20	19	28	10	22
คนที่ 6	19	22	17	26	21	28
คนที่ 7	16	20	15	26	17	23
คนที่ 8	12	18	20	23	15	27
คนที่ 9	15	20	15	25	10	26
คนที่ 10	17	21	14	25	16	23
คนที่ 11	14	20	12	23	18	24
คนที่ 12	18	22	20	25	20	26
คนที่ 13	12	19	16	28	20	29
คนที่ 14	20	24	16	27	14	28
คนที่ 15	17	19	14	26	14	27
คนที่ 16	12	19	20	26	17	27
คนที่ 17	14	20	17	26	12	26
คนที่ 18	15	22	18	24	17	28
คนที่ 19	15	21	14	27	19	27
คนที่ 20	14	20	11	24	15	24
คนที่ 21	15	20	14	25	18	27
คนที่ 22	17	23	17	26	14	24
คนที่ 23	16	20	10	22	16	28
คนที่ 24	14	22	16	26	15	27
คนที่ 25	17	20	14	24	15	25
คนที่ 26	16	21	19	22	17	27
คนที่ 27	15	23	14	28	18	26

ตารางที่ ค-12 (ต่อ) ผลคะแนนการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษา

ผลคะแนนจากการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน						
ลำดับ	กลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ)		กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบสืบเสาะ)		กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบสืบเสาะบนคลาวด์)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คนที่ 28	18	21	13	23	18	25
คนที่ 29	12	19	14	21	14	26
คนที่ 30	21	26	18	21	12	23
คนที่ 31	14	18	11	20	16	28
คนที่ 32	15	20	19	27	12	27
คนที่ 33	11	17	14	26	15	25
คนที่ 34	18	25	16	25	15	26
คนที่ 35	15	23	20	29	17	28
คนที่ 36	19	22	14	19	16	27
คนที่ 37	17	23	19	25	16	28
คนที่ 38	17	22	17	27	18	25
คนที่ 39	17	21	12	22	15	26
คนที่ 40	18	22	19	27	20	25
ค่าเฉลี่ย	**15.75**	**20.975**	**15.85**	**24.725**	**16.075**	**26.25**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**2.58**	**2.33**	**2.75**	**2.36**	**2.71**	**1.81**

ตารางที่ ค-13 ผลคะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา

ผลคะแนนจากการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย)						
ลำดับ	กลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ)		กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบสืบเสาะ)		กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบสืบเสาะบนคลาวด์)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คนที่ 1	1.83	2	1.83	4.08	1.5	3.83
คนที่ 2	1.92	2.17	2	3.75	1.67	3.67
คนที่ 3	1.75	1.83	2.25	4.17	1.92	3.58
คนที่ 4	1.92	2.25	2.17	3.75	1.83	3.67
คนที่ 5	1.75	1.83	2	4.25	1.58	3.75
คนที่ 6	1.75	1.75	2.08	4.33	1.92	4
คนที่ 7	2.17	2.5	2.25	4.17	2.25	3.67
คนที่ 8	2	1.92	1.92	4.33	1.5	3.75
คนที่ 9	1.92	2.08	2	4.17	1.67	4
คนที่ 10	1.67	2	2.17	4	2	4.25
คนที่ 11	1.67	1.75	2.08	3.92	1.67	3.67
คนที่ 12	2.17	2.08	2.17	4.08	2	3.83
คนที่ 13	1.92	2.25	1.92	3.83	1.83	3.75
คนที่ 14	1.83	2	1.92	4	1.58	3.75
คนที่ 15	2	2	2.25	3.92	2.33	4
คนที่ 16	1.83	2.17	2.08	4.08	1.83	4.17
คนที่ 17	1.67	2.08	2	3.83	1.83	4.08
คนที่ 18	2.08	2.25	2.25	3.58	2	4
คนที่ 19	2	2.17	2.25	4.33	2.17	4.5
คนที่ 20	1.58	1.92	1.83	4	1.75	4.08
คนที่ 21	2	2.17	2.17	4.08	2.08	4.25
คนที่ 22	1.83	2.08	2.25	4.5	2.08	4.42
คนที่ 23	1.83	2	2.08	4.08	2	4.08
คนที่ 24	2	2.25	2.17	3.92	2.25	4.33
คนที่ 25	1.83	2.17	2	4.17	1.83	4.25
คนที่ 26	2.08	2.17	2.08	4.33	1.75	4.25
คนที่ 27	1.67	2.08	2	3.83	2.08	4.25

ตารางที่ ค-13 (ต่อ) ผลคะแนนการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา

ผลคะแนนจากการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย)						
ลำดับ	กลุ่มควบคุม (เรียนแบบปกติ)		กลุ่มทดลองที่ 1 (เรียนแบบสืบเสาะ)		กลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนแบบสืบเสาะบนคลาวด์)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
คนที่ 28	1.83	1.92	2.17	4	2.33	4.25
คนที่ 29	2.25	2.42	2.08	3.75	1.67	4.17
คนที่ 30	1.67	2	2.08	4.08	2.08	4.33
คนที่ 31	1.83	2.08	1.83	4.42	1.75	4.5
คนที่ 32	1.67	1.92	1.83	4	2.17	4.25
คนที่ 33	2.08	2.33	2.25	4.08	2.08	4.33
คนที่ 34	1.67	1.83	2.08	4	1.75	4.5
คนที่ 35	1.67	2.08	2.17	4	2.08	4.42
คนที่ 36	2	2.25	2.17	4.25	1.92	4.58
คนที่ 37	1.92	2.08	1.92	3.83	1.67	4.17
คนที่ 38	1.92	2.17	2	3.92	1.83	4.42
คนที่ 39	2.17	2.42	2.42	4.17	2.17	4.33
คนที่ 40	1.92	2	1.92	4.08	2	4.33
ค่าเฉลี่ย	**1.88**	**2.09**	**2.08**	**4.05**	**1.91**	**4.11**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**0.17**	**0.18**	**0.14**	**0.20**	**0.17**	**0.28**

ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในในการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยแบ่งเป็นการประเมินความพึงพอใจเป็นในด้านของการเตรียมตัวก่อนเรียน ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน และการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี โดยสอบถามจากนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศชาย จำนวน 16 คน เพศหญิง จำนวน 24 คน

นักศึกษาทั้งหมดเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2

สาขาวิชา - วิทยาศาสตร์ (เอกฟิสิกส์) จำนวน 12 คน

- วิทยาศาสตร์ (เอกเคมี) จำนวน 6 คน

- วิทยาศาสตร์ (เอกทั่วไป) จำนวน 22 คน

ตอนที่ 2 ด้านวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

ตารางที่ ค-14 ความพึงพอใจในด้านการเตรียมตัวก่อนเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การปฐมนิเทศ	4.76	0.47	มากที่สุด
2. การลงทะเบียนและฝึกปฏิบัติ	4.83	0.40	มากที่สุด
3. การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.77	0.48	มากที่สุด
4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (ก่อนเรียน)	4.79	0.48	มากที่สุด
5. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (ก่อนเรียน)	4.79	0.45	มากที่สุด
6. การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (ก่อนเรียน)	4.83	0.40	มากที่สุด
7. การปฐมนิเทศ	4.83	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ ค-15 ความพึงพอใจด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
ขั้นที่ 1 การกระตุ้นการคิดและการวางแผน	4.86	0.42	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ	4.81	0.38	มากที่สุด
ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์	4.82	0.44	มากที่สุด
ขั้นที่ 4 การขยายและแบ่งปันความคิด	4.82	0.43	มากที่สุด
ขั้นที่ 5 การประเมินไตร่ตรองความคิด	4.83	0.40	มากที่สุด
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (หลังเรียน)	5.00	0.00	มากที่สุด
การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (หลังเรียน)	4.83	0.40	มากที่สุด
การวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (หลังเรียน)	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค-16 ความพึงพอใจด้านรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1.นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ได้มากขึ้น	4.65	0.62	มากที่สุด
2.นักศึกษาสามารถติดต่อเพื่อนในห้องได้มากขึ้น	4.68	0.64	มากที่สุด
3.นักศึกษามีกิจกรรมที่ทำร่วมกันกับเพื่อนในห้องมากขึ้น	4.68	0.61	มากที่สุด
4.มีกิจกรรมหลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.64	0.68	มากที่สุด
5.นักศึกษาทราบผลการเรียนได้ตลอดเวลา	4.71	0.59	มากที่สุด
6.นักศึกษาทราบพัฒนาการในการเรียนของตนเองตลอดเวลา	4.83	0.42	มากที่สุด
7.นักศึกษามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น	4.73	0.59	มากที่สุด
8.การเรียนการสอนในลักษณะนี้ทำให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.72	0.60	มากที่สุด
9.ทำให้นักศึกษาสนุกกับการเรียนมากขึ้น	4.74	0.57	มากที่สุด
10.ทำให้นักศึกษามีความสุขกับการเรียนมากขึ้น	4.82	0.43	มากที่สุด
11. ทำให้นักศึกษาชอบเรียนวิชานี้มากขึ้น	4.83	0.40	มากที่สุด
12. ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.64	0.68	มากที่สุด
13. นักศึกษามีความกังวลต่อการเรียนลดลง	4.71	0.59	มากที่สุด
14. นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาภาคทฤษฎีมากขึ้น	4.83	0.42	มากที่สุด
15. นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาภาคปฏิบัติมากขึ้น			มากที่สุด
16. นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
17. นักศึกษามีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น	4.86	0.42	มากที่สุด
18. นักศึกษาน่าจะมีผลการเรียนดีขึ้น	4.81	0.38	มากที่สุด
19. การเรียนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเป็นเรื่องใหม่	4.68	0.61	มากที่สุด
20. นักศึกษาต้องการให้สอนในลักษณะนี้ ในวิชาอื่นๆ	4.68	0.61	มากที่สุด
สรุปภาพรวม			**มากที่สุด**

ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) องค์ประกอบของรูปแบบ (2) ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ และ (3) รายละเอียดของรูปแบบ จากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ดังตารางที่ ค-2, ตารางที่ ค-3 และ ตารางที่ ค-4

ตารางที่ ค-17 ความเหมาะสมในด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

องค์ประกอบของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. หลักการและแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสม ในระดับใด	4.71	0.49	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ฯ กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาได้เหมาะสมกับหลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้ ในระดับใด	4.71	0.49	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับใด	4.71	0.49	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบประเมินความร่วมมือเรียนรู้ มีความเหมาะสม ในระดับใด	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.71**	**0.00**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-18 ความเหมาะสมในด้านขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นเตรียมสภาพการเรียนรู้ มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด			
1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
1.2 การเตรียมผู้เรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.81**	**0.16**	**มากที่สุด**
2. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด			
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 การแบ่งปันความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
3. กิจกรรมที่ใช้ในขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมะสมอยู่ในระดับใด			
3.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.86	0.38	มากที่สุด
3.3 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.81**	**0.16**	**มากที่สุด**
สรุปภาพรวม	**4.95**	**0.20**	**มากที่สุด**

ตารางที่ ค-19 ความเหมาะสมในด้านรายละเอียดของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

รายละเอียดของรูปแบบ	ระดับความคิดเห็น		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในระดับใด	4.57	0.53	มากที่สุด
■ ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ ในระดับใด	4.86	0.38	มากที่สุด
■ รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง ในระดับใด	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.71**	**0.08**	**มากที่สุด**

ภาคผนวก ง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
1. ขั้นเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้							
1.1 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม (สัปดาห์ที่ 1)	ปฐมนิเทศ: ร่วมพูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน	1) รับฟังการชี้แจง 2) ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอน	- ผู้สอนนำเสนอแผนการเรียนตลอดรายวิชา ชี้แจงวัตถุประสงค์ แนะนำเกี่ยวกับแหล่งทรัพยากรที่ใช้ในการเรียน - ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดข้อตกลงและเงื่อนไขในการเรียน ประกอบด้วยวิธีการเรียนที่ต้องศึกษาและสรุปความเข้าใจมาล่วงหน้า เป็นแผนที่ความคิด ศึกษาสถานการณ์ปัญหา ค้นหาแหล่งเรียนรู้ และกลับมานำเสนอผลในห้องเรียน กำหนดวิธีการประเมิน	1) บรรยายประกอบการนำเสนอผ่านโปรแกรม Power Point โดยนำเสนอวัตถุประสงค์ขอบเขตรายวิชา ข้อตกลงระเบียบ และเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกัน - ตำราเรียนรายวิชา 241208 - ตัวอย่างผลงาน	1) นักศึกษารู้และเข้าใจขอบเขตของรายวิชา 2) นักศึกษาสามารถปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบของการเรียน 3) นักศึกษาอธิบายแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาตนเอง 2) นักศึกษาเกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นบนคลาวด์		

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
			และงานที่ต้องส่ง - ผู้สอนสาธิตการใช้งานระบบการเรียนการสอนเบื้องต้น โดยผู้เรียนทำการสมัครเข้าระบบเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียน				
1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน (สัปดาห์ที่ 1)	1) ทดสอบพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาก่อนเรียนเป็นรายบุคคล 1) ทำการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาก่อนเรียนเป็น	1) รับฟังคำแนะนำและถามวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษาก่อนเรียนจนเกิดความเข้าใจ 2) ให้นักศึกษาทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ	1) ชี้แจง แนะนำวิธีการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน 2) ชี้แจง แนะนำวิธีการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียน 3) ควบคุมการสอบให้ยุติธรรม อธิบาย และอำนวยความสะดวกเพิ่มเติมหากผู้เรียนสงสัยเกี่ยวกับข้อคำถามหรือการทำแบบประเมินและ	1) โมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing)	นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดความร่วมมือทางการเรียนรู้ก่อนเรียน ผ่านระบบการเรียนการสอนตามระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น		

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
	รายบุคคล 3) การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนเป็นรายบุคคล	วัดการคิดอย่างมีวิจารญาณ และแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ				
1.3 การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน (สัปดาห์ที่ 1)	ปฐมนิเทศ: ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้นเรียนในประเด็นต่อไปนี้ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) การกำหนดข้อตกลงร่วมกันในการเรียน 3) การแนะนำวิธีการเรียนรู้ 4) การให้มโนทัศน์ในการเรียน	1) รับฟังคำชี้แจง 2) ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามข้อสงสัย 3) สมัครสมาชิกและรับ username และ password ในการเข้าเรียนในระบบการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น 4) จัดตั้งกลุ่มในการเรียนโดยกำหนดให้มี	1) ผู้สอนแนะนำตัว และช่องทางสื่อสารที่ใช้ในการติดต่อระหว่างผู้เรียนเพื่อสอบถามหรือขอคำแนะนำในการเรียน 2) นำสนทนาเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาโดยการสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนปัจจุบันและเทคโนโลยีในปัจจุบัน 3) การสาธิต และแนะนำวิธีการจัดการเรียนรู้ การใช้ระบบการจัดการเรียนรู้	1) โมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing) 2) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom) 3) โมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Could leaning content) 4) โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools)	1) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ		

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
	วิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้	สมาชิกในกลุ่ม 5 คน ได้ 8 กลุ่มจากนักศึกษาทั้งหมด 40 คน/กลุ่ม 5) ฝึกปฏิบัติการเรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ฯ ตามโมดูลต่างๆ	แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ตามโมดูลต่างๆ				
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้							
2.1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน (สัปดาห์ที่ 2-10)	1) การเสนอปัญหาและภารกิจการเรียนรู้โดยในแต่ละสัปดาห์กำหนดลำดับดังนี้ **<u>สัปดาห์ที่ 2</u>** เรื่อง บทนำเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้	1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้จากโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)ประจำสัปดาห์ 2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ	• บรรยายให้ความคิดรวบยอด • นักศึกษาแบ่งกลุ่มและศึกษาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้วยการศึกษาสถานการณ์ปัญหา การค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ • ร่วมมือกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา และเสนอแนวทางแก้ปัญหา	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)	1) มีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ พัฒนาการ ความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีการศึกษา และนวัตกรรมการศึกษา 2) มีความสามารถวิเคราะห์แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
		วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	• นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหา • ผู้สอนร่วมให้ข้อเสนอแนะและนำอภิปราย		และการสื่อสารในการเข้าถึงและนำเสนอความรู้	ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	
	<u>สัปดาห์ที่ 3</u> เรื่อง มุมมองทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้	1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้จากโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)ประจำสัปดาห์ 2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้ง	• บรรยายให้ความคิดรวบยอด • นักศึกษาแบ่งกลุ่มและศึกษาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้วยการศึกษาสถานการณ์ปัญหา การค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ • ร่วมมือกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา และเสนอแนวทางแก้ปัญหา • นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหา • ผู้สอนร่วมให้	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)	1) มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม กลุ่มพุทธิปัญญานิยมและกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ 2) มีความสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเข้าถึงและนำเสนอความรู้	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
		แนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	ข้อเสนอแนะและนำอภิปราย				
	<u>สัปดาห์ที่ 4</u> เรื่อง การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้	1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้จากโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)ประจำสัปดาห์ 2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	• บรรยายให้ความคิดรวบยอด • นักศึกษาแบ่งกลุ่มและศึกษาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้วยการศึกษาสถานการณ์ปัญหา การค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ • ร่วมมือกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา และเสนอแนวทางแก้ปัญหา • นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหา • ผู้สอนร่วมให้ข้อเสนอแนะและนำอภิปราย • นักศึกษาแต่ละกลุ่ม	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)	1) มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม 2) มีความสามารถออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเข้าถึงและนำเสนอความรู้	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
			ปฏิบัติการออกแบบการสอน				
	<u>สัปดาห์ที่ 5</u> เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้	1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้จากโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)ประจำสัปดาห์ 2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบวิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	• บรรยายให้ความคิดรวบยอด • นักศึกษาแบ่งกลุ่มและศึกษาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้วยการศึกษาสถานการณ์ปัญหา การค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ • ร่วมมือกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา และเสนอแนวทางแก้ปัญหา • นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหา • ผู้สอนร่วมให้ข้อเสนอแนะและนำอภิปราย • นักศึกษาแต่ละกลุ่มปฏิบัติการสร้างสื่อการ	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)	1) มีความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ 2) มีความสามารถออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ 3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเข้าถึงและนำเสนอความรู้	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
			เรียนรู้บนเครือข่าย				
	<u>สัปดาห์ที่ 6</u> เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้	1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้จากโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)ประจำสัปดาห์ 2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	• บรรยายให้ความคิดรวบยอด • นักศึกษาแบ่งกลุ่มและศึกษาจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้วยการศึกษาสถานการณ์ปัญหา การค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ • ร่วมมือกันสรุปวิธีการแก้ปัญหา และเสนอแนวทางแก้ปัญหา • นักศึกษาแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหา • ผู้สอนร่วมให้ข้อเสนอแนะและนำอภิปราย • นักศึกษาแต่ละกลุ่มปฏิบัติการสร้างสื่อการเรียนรู้บนเครือข่าย	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)	1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ 2. มีความสามารถออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยคุณลักษณะของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเข้าถึงและนำเสนอความรู้	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
	2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้จากโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)ประจำสัปดาห์ 2) การระดมสมองเพื่อทำความเข้าใจปัญหา ตรวจสอบ วิเคราะห์ ค้นหาเหตุผลที่ทำให้เกิดปัญหา รวมทั้งแนวทางแก้ปัญหาโดยการสร้างเป็นแผนผังความคิด	1) ชี้แจง แนะนำและอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา 2) ตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) ให้ผลสะท้อนกลับเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยทั้งแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนและเผชิญหน้าบนคลาว์ด	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)		ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม
2.2 การรวมพลังสืบเสาะ (สัปดาห์ที่ 2-	1) การร่วมมือกันค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้	1) การค้นหา และเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่ง	1) ชี้แจง แนะนำและอธิบานเกี่ยวกับวิธีการสืบค้นความรู้	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom)	1) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนการสอนตามรูปแบบที่	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความ	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและ

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
10)	จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ หรือสืบค้นจากธนาคารความรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหาโดยทำเป็นแผนที่ความคิดเกี่ยวกับความรู้ของตนเอง	เรียนรู้ต่างๆ หรือสืบค้นจากธนาคารความรู้ แล้วสรุปสาระสำคัญสู่การแก้ปัญหาโดยทำเป็นแผนภาพความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของตนเอง 2) นำแผนภาพความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของตนเองมาแลกเปลี่ยนในกลุ่มสมาชิก และจัดเก็บสารสนเทศที่สำคัญในโมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing)	2) ตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) ให้ผลสะท้อนกลับเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยทั้งแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนและเผชิญหน้าบนคลาว์ด	2) โมดูลการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (Could leaning content)	พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	แบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
2.3 การร่วมกันสร้างสรรค์ (สัปดาห์ที่ 2-10)	1) การร่วมมือกันสร้างแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ โดยสร้างเป็นสไลด์เพื่อนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้	1) สร้างแนวทางแก้ปัญหาโดยจัดนำเสนอในรูปแบบสไลด์เพื่อนำเสนอผลงานให้ครอบคลุมทุกภารกิจการเรียนรู้ 2) สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันสร้างและออกแบบผลงาน ส่งผลงานในโมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ตรวจสอบผลสะท้อนจากผู้สอนเกี่ยวกับผลงานว่าถูกต้องหรือต้องเพิ่มเติมประเด็นใดอีกหรือไม่ ถ้ามีประเด็นเพิ่มเติมให้	1) ชี้แจง แนะนำและอธิบายเกี่ยวกับวิธีการสร้างผลงาน 2) ตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) ให้ผลสะท้อนกลับเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยทั้งแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนและเผชิญหน้าบนคลาว์ด 4) ตรวจประเมินผลงานผู้เรียน	1) โมดูลกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Could classroom) 2) โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools)	1) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
		ร่วมมือกันค้นหาและสร้างผลงานแล้วส่งอีกครั้ง					
2.4 การแบ่งปันความคิด (สัปดาห์ที่ 2-10)	1) การนำเสนอผลงานของผู้เรียนแต่ละคน และการแสดงความคิดเห็นในคำตอบของเพื่อนคนอื่นๆ ผ่านการใช้งานโมดูลเครื่องมือการเรียนรู้ (Could tools) โดยจะต้องสรุปประเด็นในการแบ่งปัน คือ 1.1) มีความเหมือนหรือต่างจากงานของตนเองอย่างไร 1.2) เราได้เรียนรู้อะไรใหม่จากงาน	1) Post ผลงานของผลลงในเครื่องมือการแบ่งปันความรู้ในโมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools) 2) เข้าไปศึกษาผลงานของเพื่อนในชั้นแล้วแสดงความคิดเห็นต่อผลงาน ในประเด็นต่อไปนี้ (1) มีความเหมือนหรือต่างจากงานของตนเองอย่างไร (2) เราได้เรียนรู้อะไร	1) ชี้แจง แนะนำและอธิบายเกี่ยวกับวิธีการแบ่งปันความคิด 2) ตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) ให้ผลสะท้อนกลับเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยทั้งแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนและเผชิญหน้าบนคลาว์ด	1) โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools)	1) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
	ของเพื่อน 1.3) เราจะนำมาปรับปรุงงานของตนเองอย่างไร	ใหม่จากงานของเพื่อ (3) เราจะนำมาปรับปรุงงานของตนเองอย่างไร					
2.5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด (สัปดาห์ที่ 2-10)	1) การร่วมมือกันตรวจสอบคำตอบแก้ไขให้สมบูรณ์จากผลงานที่ส่งมาโดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ 1.1 ความสอดคล้องกับปัญหา 1.2 ความสอดคล้องกับหลักการ 1.3 ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ 1.4 องค์ประกอบของคำตอบมี	1) ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้กับสมาชิกในกลุ่มตรวจสอบคำตอบแก้ไขให้สมบูรณ์จากผลงานที่ส่งมาโดยการสะท้อนแนวคิดต่อไปนี้ 1.1 ความสอดคล้องกับปัญหา 1.2 ความสอดคล้องกับหลักการ 1.3 ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ	1) ชี้แจง แนะนำและอธิบายเกี่ยวกับวิธีการแบ่งปันความคิด 2) ตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 3) ให้ผลสะท้อนกลับเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยทั้งแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนและเผชิญหน้าบนคลาวด์ 4) ตรวจสอบความรู้ผู้เรียนในบล็อกและให้ผลสะท้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้ขยายความคิด	1) โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools)	1) นักศึกษาสามารถเรียนรู้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem State) ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (Critical and Understanding Problem) ขั้นที่ 3 การจัดกระทำสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง (Information Manipulation) ขั้นที่ 4 การวินิจฉัยทางเลือกและลงมือปฏิบัติ (Consider alternatives and Implications) ขั้นที่ 5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักเหตุผล (Reasoning of Inference)	- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม

ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
	ความสมบูรณ์ 2) การสร้างความตระหนักและมั่นใจในสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องเขียนบล็อกสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนใน โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools) และให้เข้าไปศึกษาแลกเปลี่ยนในบล็อกของเพื่อนในชั้นทุกคน โดยแสดงความคิดเห็นในเชิงบวกและการตั้งคำถามเกี่ยวกับผลงาน	1.4 องค์ประกอบของคำตอบมีความสมบูรณ์ 2) ผู้เรียนสรุปความเข้าใจของตนเองจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยเขียนบล็อกสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนใน โมดูลการจัดการเครื่องมือทางปัญญา (Could cognitive tools) และให้เข้าไปศึกษาแลก เปลี่ยนในบล็อกของเพื่อนในชั้นทุกคน โดยแสดงความคิดเห็นในเชิงบวกและการตั้งคำถาม					

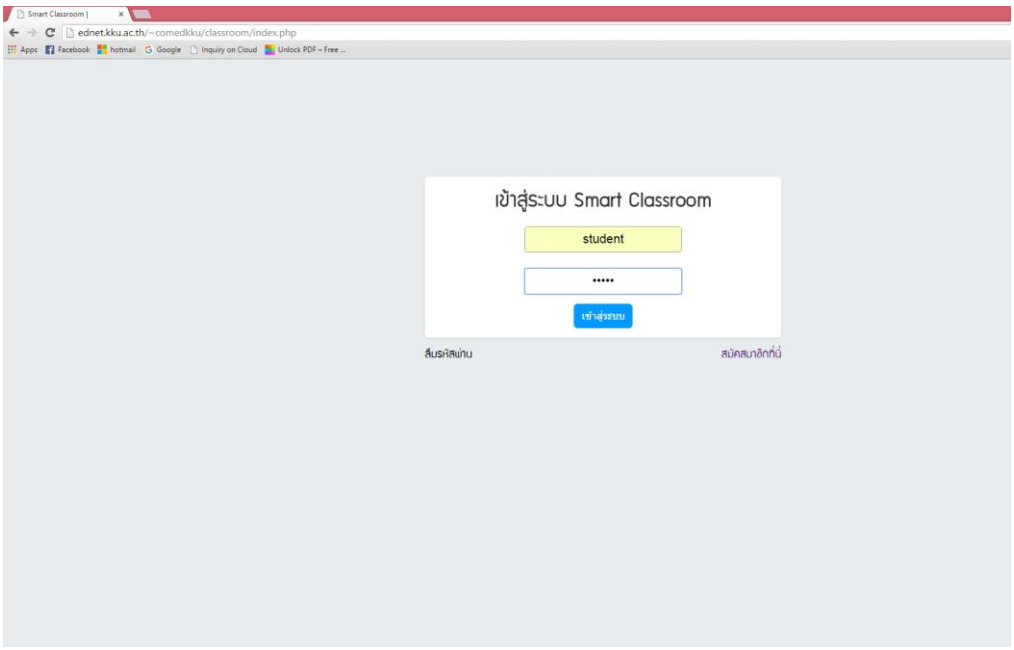
ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
	ของเพื่อน	เกี่ยวกับผลงานของเพื่อน					
3. ขั้นประเมินผลการเรียนรู้							
3.1 การประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้หลังเรียน (สัปดาห์ที่ 11)	ประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ของนักศึกษา หลังเรียน	1. ฟังคำแนะนำและซักถามเกี่ยวกับวิธีการประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้ 2. ทำแบบประเมินความร่วมมือทางการเรียนรู้	1) ชี้แจง แนะนำวิธีการประเมินความร่วมมือการเรียนรู้ 2) อธิบายเพิ่มเติมหากผู้เรียนสงสัยเกี่ยวกับข้อคำถามหรือการทำแบบประเมิน	1) โมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing)	1) นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมีความร่วมมือทางการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก		- การมีปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม - การสร้างและแบ่งปันทรัพยากรร่วมกัน - การกำกับการเรียนรู้ - การร่วมกันในฐานะสมาชิกทางสังคม
3.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน (สัปดาห์ที่ 11)	การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียน	1. ฟังคำแนะนำและซักถามเกี่ยวกับวิธีการทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2. ทำแบบวัดการคิดอย่างมี	1) ชี้แจง แนะนำวิธีการทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) อธิบายเพิ่มเติมหากผู้เรียนสงสัยเกี่ยวกับข้อคำถามหรือวิธีการขั้นตอนการทำแบบวัด	1) โมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing)	1) นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน		

ลำดับ ขั้นตอน กระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือ ทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
		วิจารณญาณ	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ				
3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน (สัปดาห์ที่ 11)	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน	1. ฟังคำแนะนำและซักถามเกี่ยวกับวิธีการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน 2. ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน	1) ชี้แจง แนะนำวิธีการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน 2) อธิบายเพิ่มเติมหากผู้เรียนสงสัยเกี่ยวกับข้อคำถามหรือวิธีการขั้นตอนการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน	1) โมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing)	1) นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน		
3.2 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อระบบ หลังเรียน (สัปดาห์ที่ 11)	การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อระบบหลังเรียน	1. ฟังคำแนะนำและซักถามเกี่ยวกับวิธีการทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อระบบ 2. ทำแบบประเมินความพึงพอใจของ	1) ชี้แจง แนะนำวิธีการทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบ 2) อธิบายเพิ่มเติมหากผู้เรียนสงสัยเกี่ยวกับข้อคำถามหรือวิธีการขั้นตอนการทำแบบ	1) โมดูลการประเมินผลการเรียนรู้ (Could Testing)	1) นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากต่อระบบ		

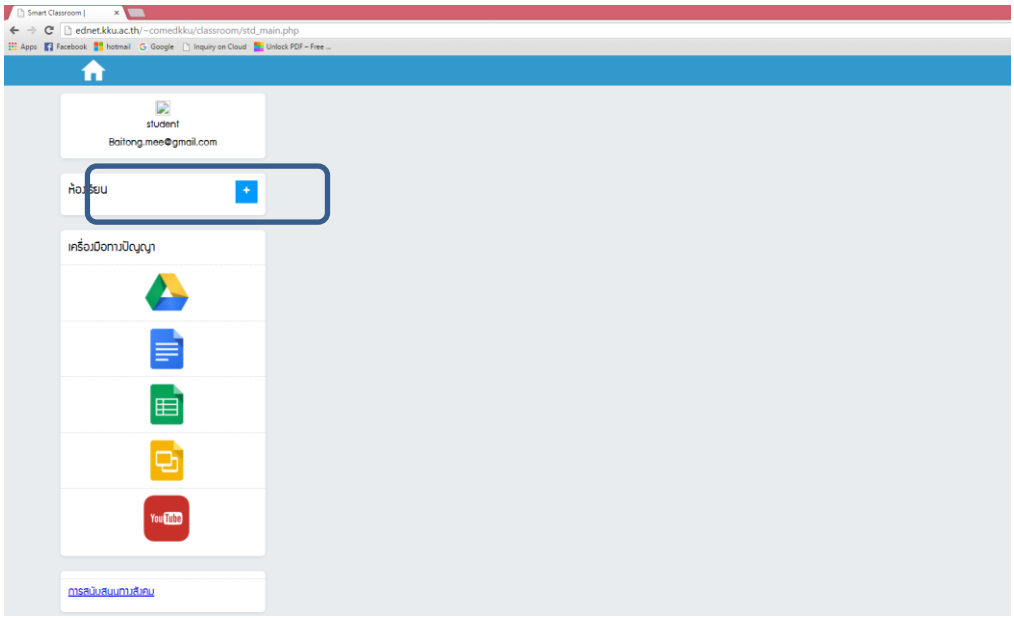
ลำดับ ขั้นตอนกระบวนการ	แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนสังคมคลาวด์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือเรียนรู้				เป้าหมายที่คาดหวัง/ จุดประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ความร่วมมือทางการเรียนรู้
	เนื้อหา/กิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ			
		นักศึกษาต่อระบบ	ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อระบบ				

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้
ผลงานของนักศึกษา และภาพการเก็บข้อมูลวิจัย

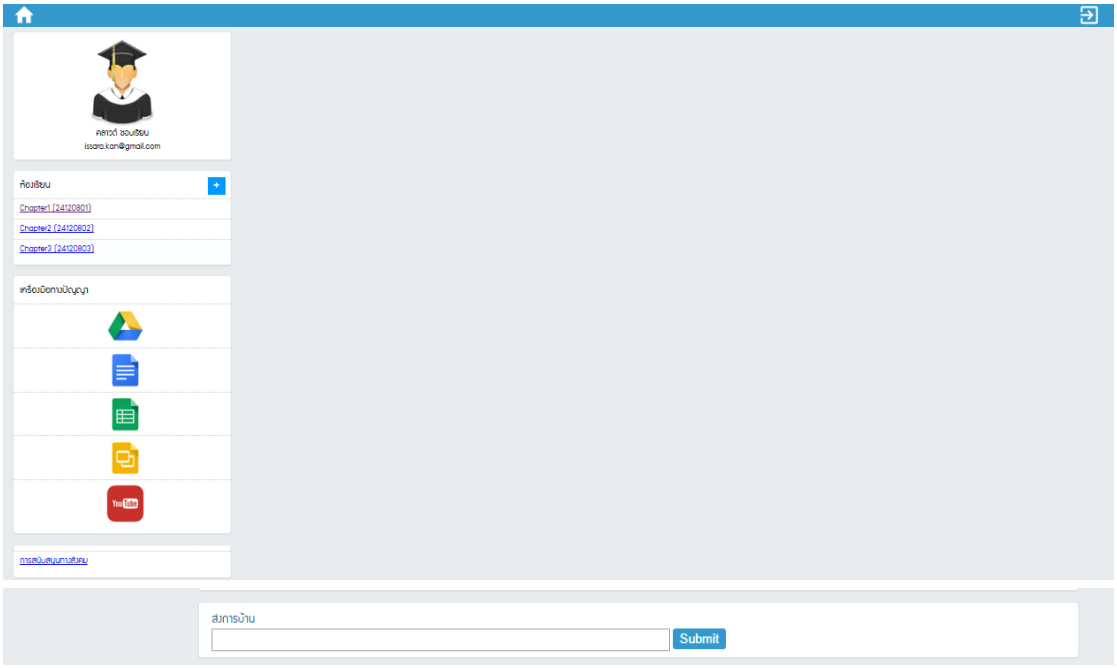


ภาพที่ จ-1 ภาพหน้าจอแรกของระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้ เมื่อผู้ใช้ (นักศึกษา) เข้าสู่ระบบ
**นักศึกษาสมัครเข้าสู่ระบบโดยใช้เมล์ของ Gmail และสร้างชื่อและรหัสผ่านของตนเองผ่าน http://ednet.kku.ac.th/~comedkku/classroom/index.php

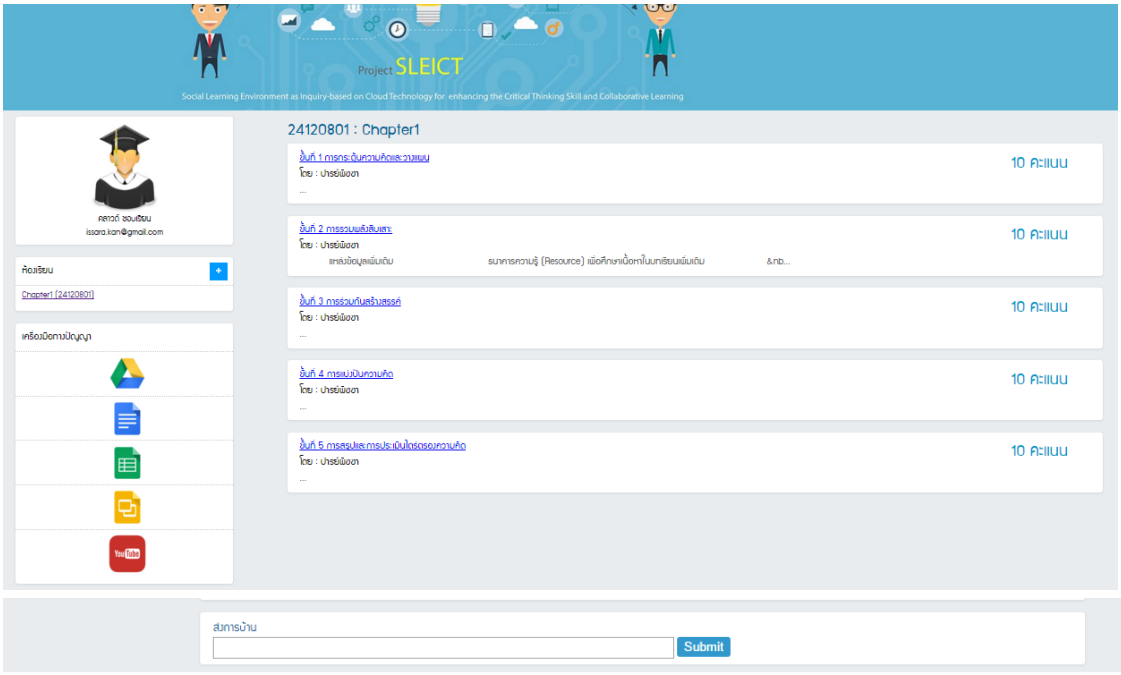


ภาพที่ จ-2 ภาพหน้าจอเมื่อเข้าสู่ระบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีฯ เรียบร้อย

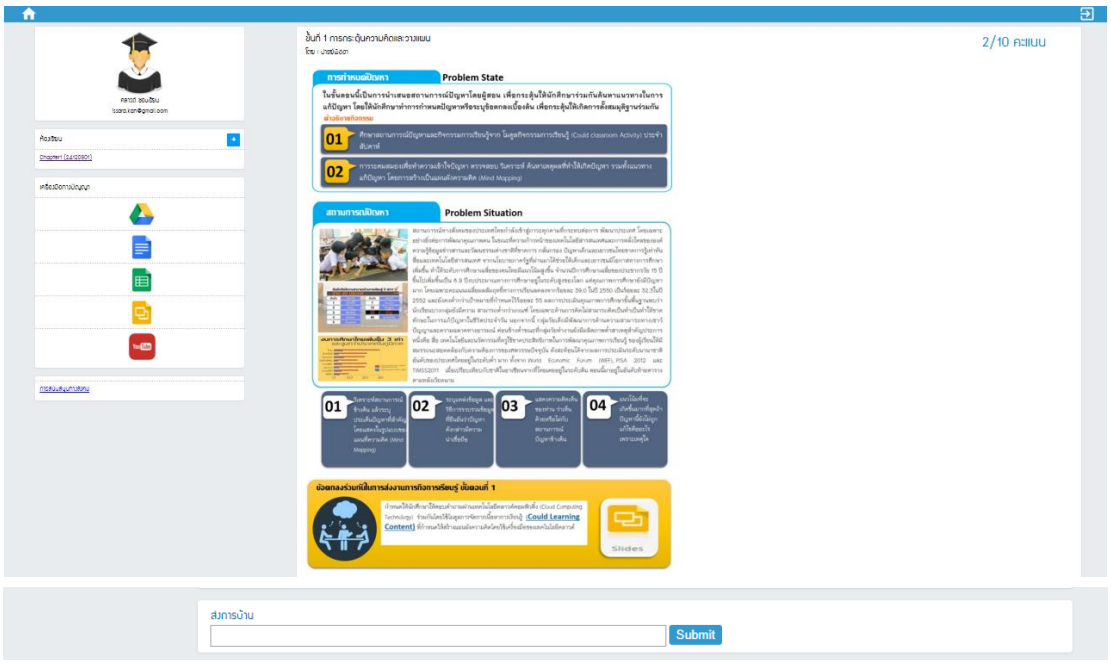
จากนั้นให้นักศึกษาคลิก “ห้องเรียน” เพื่อเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ จ-3 ภาพหน้าจอแสดงหน้า “ห้องเรียน” ของผู้เรียน

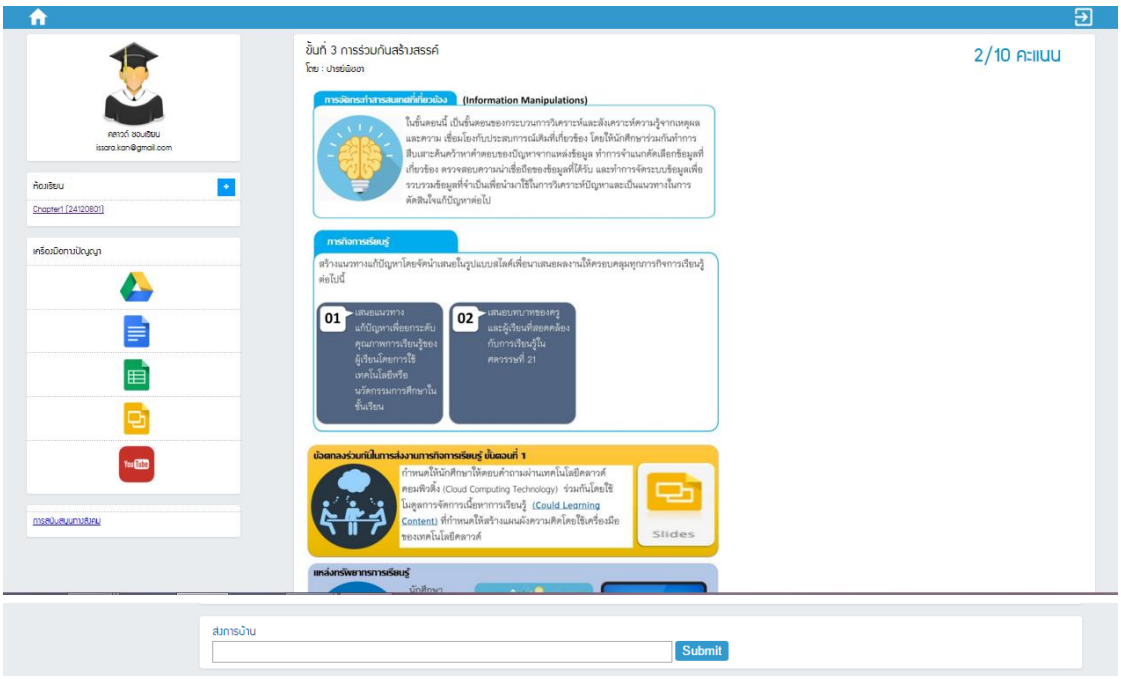


ภาพที่ จ-4 ภาพหน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนการเรียนรู้



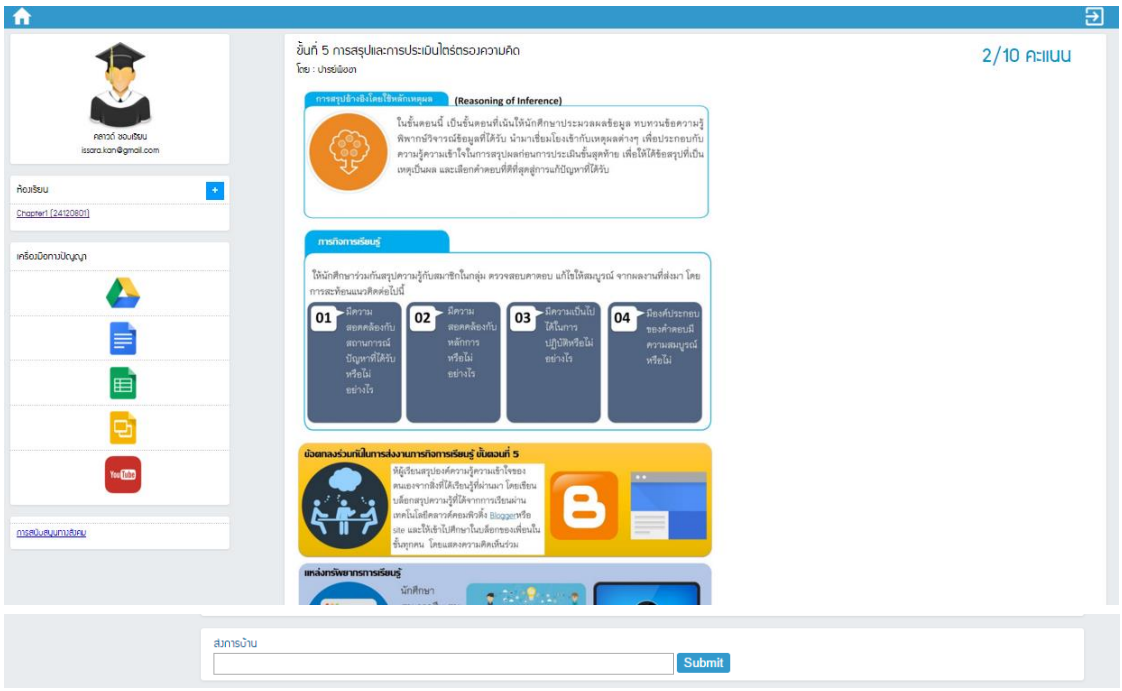
ภาพที่ จ-5 ภาพหน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน

ภาพที่ จ-6 ภาพหน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 รวมพลังสืบเสาะ

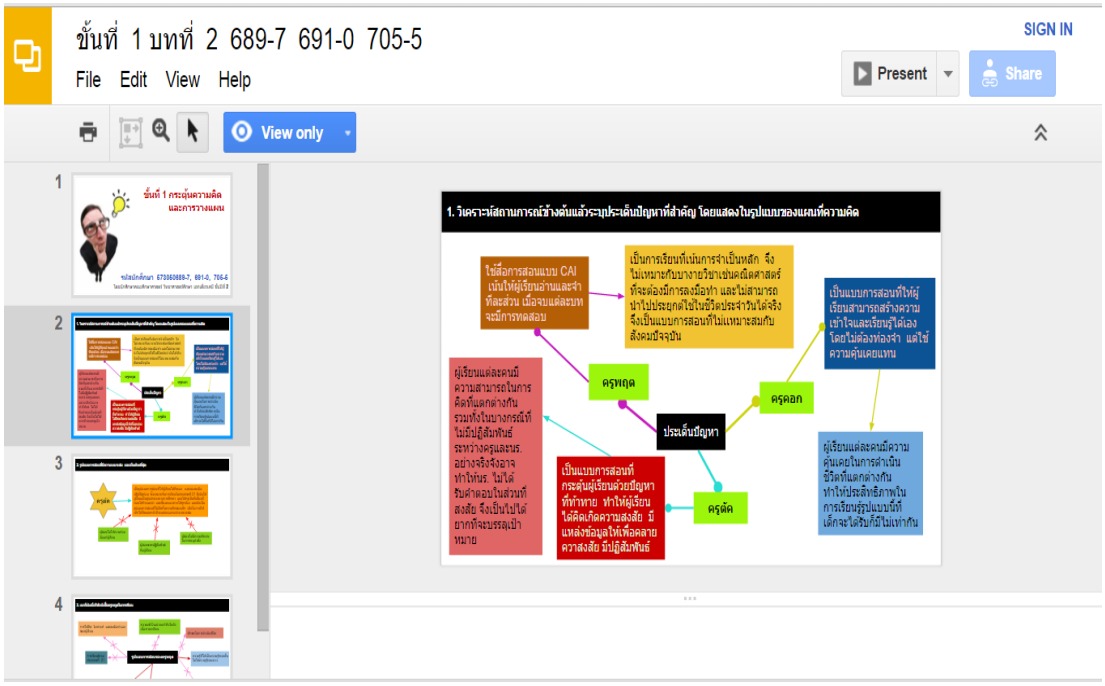


ภาพที่ จ-7 ภาพหน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ร่วมกันสร้างสรรค์

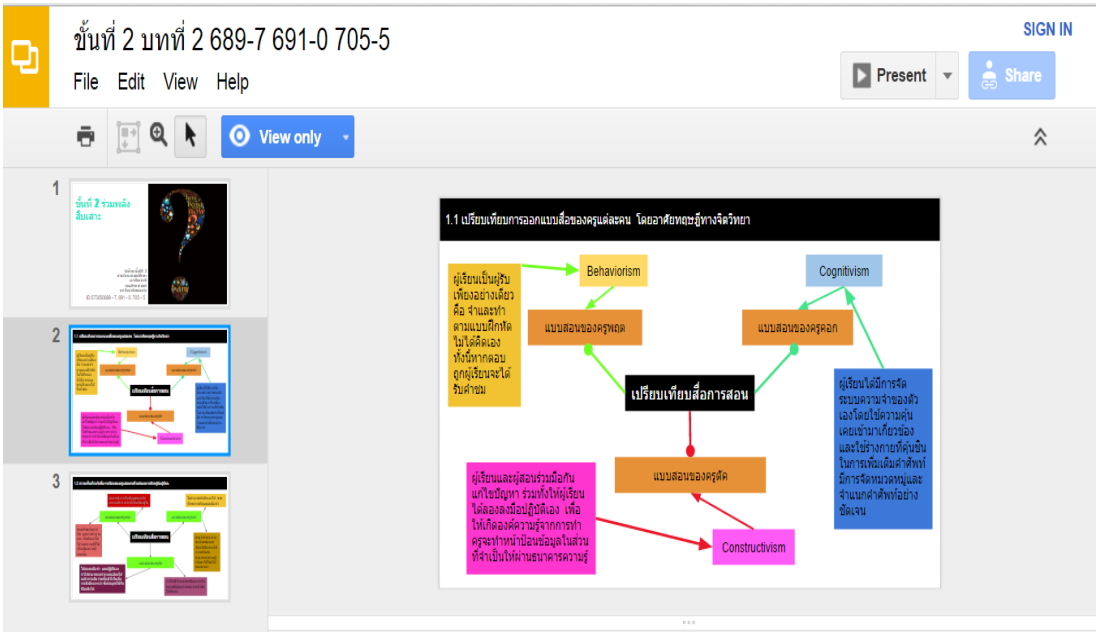
ภาพที่ จ-8 ภาพหน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 การแบ่งปันความคิด



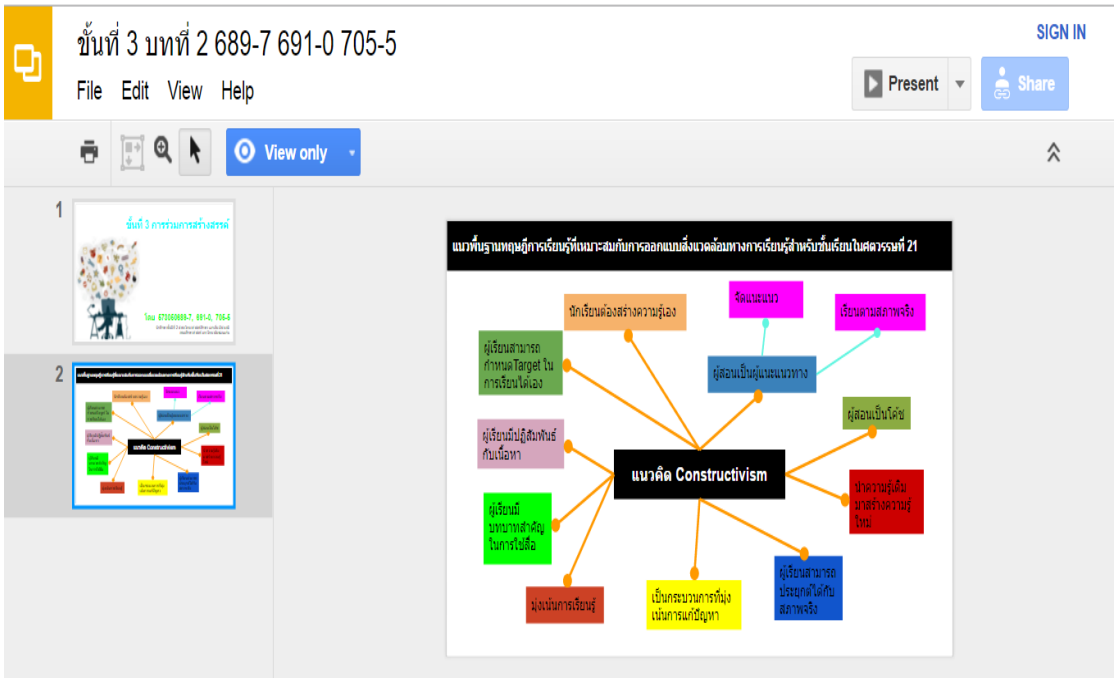
ภาพที่ จ-9 ภาพหน้าจอแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินไตร่ตรองความคิด



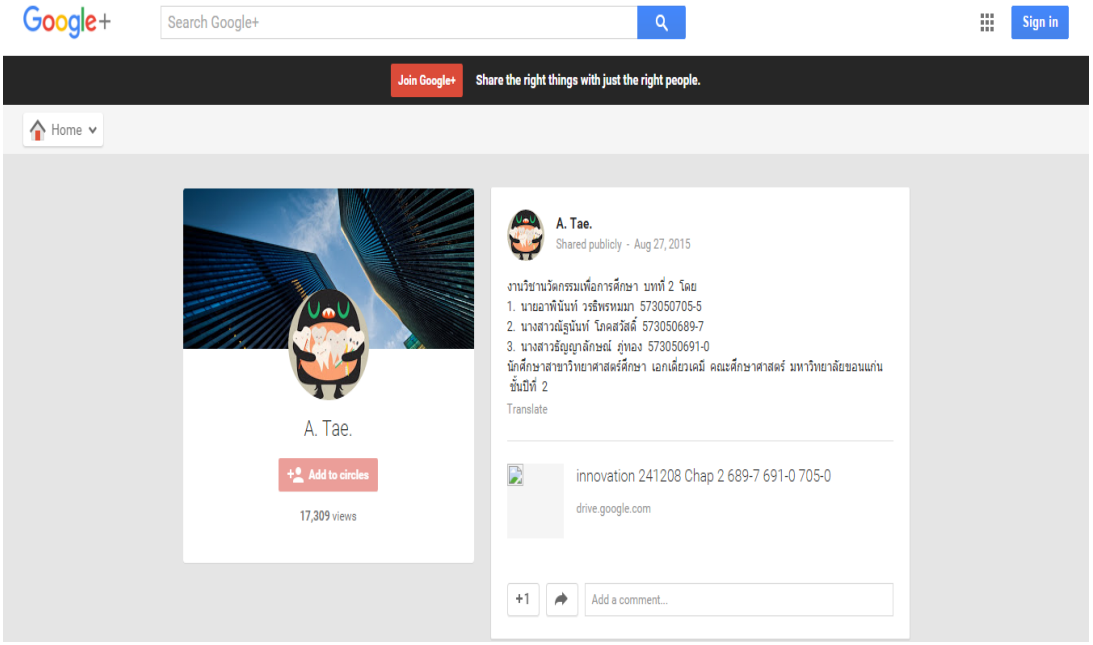
ภาพที่ จ-10 ภาพหน้าจอแสดงการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการทำกิจกรรม
ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความคิดและวางแผน



ภาพที่ จ-11 ภาพหน้าจอแสดงการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการทำกิจกรรม ขั้นที่ 2 การรวมพลังสืบเสาะ



ภาพที่ จ-12 ภาพหน้าจอแสดงการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการทำกิจกรรม ขั้นที่ 3 การร่วมกันสร้างสรรค์



ภาพที่ จ-13 ภาพหน้าจอแสดงการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการทำกิจกรรม ขั้นที่ 4 การแบ่งปันความคิด

ภาพที่ จ-14 ภาพหน้าจอแสดงการใช้คลาวด์เทคโนโลยีในการทำกิจกรรม ขั้นที่ 5 การสรุปและการประเมินไตร่ตรองความคิด

ภาพที่ จ-15 ภาพแสดงบรรยากาศในชั้นเรียนที่ดำเนินการวิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวปารย์พิชชา ก้านจักร

ชื่อวิทยานิพนธ์ : รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความร่วมมือทางการเรียนรู้

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว ที่อยู่ บ้านเลขที่ 333/38 หมู่ 7 ซอย 4 ถนนริมบึงหนองโคตร
ตำบลบ้านเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
รหัสไปรษณีย์ 40000 E-mail: Baitong.mee@gmail.com

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2553 - ปัจจุบัน
ตำแหน่ง : ผู้ช่วยผู้อำนวยการ
โรงเรียนอนุบาลบ้านทับทิม อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ

พ.ศ. 2551 - 2553
ตำแหน่ง : นักวิชาการศึกษา
สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษา มัธยมศึกษา (แผนวิทย์-คณิต) โรงเรียนภูเขียว

พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาวิทยาการสารสนเทศบัณฑิต (วส.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2558 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ