

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

นางสาววันเพ็ญ ผลิศร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาววันเพ็ญ ผลิตร
ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
ปีการศึกษา : 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่องระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นการวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ (1) พัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (2) พัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (3) ประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ (4) ประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ และ (5) ประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดสุพรรณบุรี เลือกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 61 คน ใช้การประเมินทักษะตามสภาพจริงในการประเมินผลการพัฒนาทักษะ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย 1) ส่วนนำเข้าข้อมูลตามแนวทางของคอนเน็กติวิส ที่มีการกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา 2) ส่วนการประมวลผลโดยใช้กระบวนการค้นหาความเหมาะสมด้วยอัลกอริทึมหนักดูเหว่า ในการพัฒนากระบวนการสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS) เพื่อแสดงเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล และ 3) ส่วนผลลัพธ์ ที่มีการวัดการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน อยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60)

2. ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) โมดูลผู้เรียน 2) โมดูลการสอน 3) โมดูลฐานความรู้ และ 4) โมดูลส่วนต่อประสาน มีผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64)

3. ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้นได้รับการพิจารณารับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50)

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 235 หน้า)

คำสำคัญ : คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ การรู้ดิจิทัล การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

Name : Miss Wanpen Plisorn
Thesis Title : Intelligent Cloud Learning System to Develop Digital Literacy and Collaborative Learning Skill
Major Field : Information and Communication Technology for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Associate Professor Dr.Pallop Piriyasurawong
Academic Year : 2018

Abstract

The research study on the development of intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill used the research design of research and development. The objectives of the study were : (1) to develop of the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill model (2) to develop of the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill (3) to evaluate the development of digital literacy through intelligent cloud learning system (4) to evaluate the development of collaborative learning skill through intelligent cloud learning system and (5) to evaluate to certify of intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill. The sample group in this study are the sixty-one students in Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi Suphanburi Campus from a purposive sampling. Rubrics were used to get the suitability of evaluate the development of skill. The data analyzed by using average (\bar{x}), standard deviation (S.D.), and t-test.

The research found that

1. Intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill model developed by consisting of 3 main components, consisting of 1) input part: according to the guidelines of connectivism that are defined content linkage 2) process part: using the search algorithm with the cuckoo algorithm in developing an intelligent tutoring system (ITS) process to show the learning path that is most suitable for the level of learning of each individual student and 3) results part : to achievement measurement digital literacy and cooperative learning skills. The results of the assessment of the appropriateness of the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill model are very appropriate (average 4.48, standard deviation 0.51).

2. Intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill consists of 3 main components as follows : 1) Student module 2) Pedagogical

module 3) Knowledge base module and 4) Interface module. The results of the assessment of the efficiency of the intelligent cloud learning system developed with overall efficiency at a high level (average 4.03, standard deviation 0.58)

3. The results of digital literacy measurement of the experimental group after studying with the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and cooperative learning skills higher than the criteria set at 80 percent with statistical significance at the level of .01

4. The results of digital literacy measurement of experimental group students After studying with the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and cooperative learning skills higher than the control group with statistical significance at the level of .01

5. The results of collaborative learning skill measurement of the experimental group after studying with the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and cooperative learning skills higher than the criteria set at 80 percent with statistical significance at the level of .01

6. The results of collaborative learning skill measurement of experimental group students After studying with the intelligent cloud learning system to develop digital literacy and cooperative learning skills higher than the control group with statistical significance at the level of .01

7. Intelligent cloud learning system to develop digital literacy and collaborative learning skill model developed and approved by experts with the results of the evaluation of the intelligent cloud learning system model developed that is most appropriate (average 4.50, standard deviation 0.50)

(Total 235 pages)

Keywords : Intelligent Cloud Learning, Digital Literacy, Collaborative Learning Skill

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยการให้ความช่วยเหลือแนะนำของ รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเข้าใจและเอาใจใส่ ตลอดการศึกษา ผู้เขียนจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิพนธ์ ศุขปรีดี ที่กรุณาให้เกียรติ เป็นประธาน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.دنุพล คำปัญญา เป็นคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ และได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตลอดจนขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ เสียสละเวลาในการประเมิน ตรวจสอบเครื่องมือในงานวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ต่องานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณอย่างสูง

การวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สัญญารับทุนเลขที่ บ049/ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 และผู้วิจัยได้รับทุนศึกษาต่อ จากมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายนี้ผู้เขียนขอโน้มรำลึกถึงอำนาจบารมีของคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลาย ที่อยู่ในสากลโลก อันเป็นที่พึ่งให้ผู้เขียนมีสติปัญญาในการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียนขอให้เป็นกตเวทิตาแต่บิดา มารดา ครอบครัวของผู้เขียน ตลอดจนผู้เขียนหนังสือ และบทความต่าง ๆ ที่ให้ความรู้แก่ผู้เขียนจนสามารถให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

วันเพ็ญ ผลิศร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
1.7 ประโยชน์ของการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 รูปแบบการเรียนการสอนและระบบการเรียนการสอน	9
2.2 คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)	19
2.3 ระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)	23
2.4 การค้นหาแบบนกคuckoo (Cuckoo Search)	26
2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)	31
2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)	35
2.7 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)	37
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
3.1 ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	45
3.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	59
3.3 ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ	63
3.4 ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ	65
3.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	69
4.1 ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	69
4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	86
4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบ คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	103
4.4 ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	105
4.5 ตอนที่ 5 ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	107
บทที่ 5 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	113
5.1 บทนำ	113
5.2 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	116
บทที่ 6 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	127
6.1 สรุปผล	127
6.2 อภิปรายผล	131
6.3 ข้อเสนอแนะ	133
บรรณานุกรม	135
ภาคผนวก ก	141
รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ	142
ภาคผนวก ข	147
เครื่องมือดำเนินการวิจัย	148
ภาคผนวก ค	173
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	174
ภาคผนวก ง	193
การออกแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	194
ภาคผนวก จ	201
คู่มือการใช้งานระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	202
ประวัติผู้วิจัย	235

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 การสังเคราะห์แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)	47
3-2 การสังเคราะห์แนวคิดการค้นหาแบบนกคuckoo (Cuckoo Search)	48
3-3 การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)	50
3-4 การสังเคราะห์องค์ประกอบของ Digital Literacy	51
3-5 การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ	53
4-1 สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้สอนจากการสัมภาษณ์เชิงลึก	70
4-2 สรุปผลการประเมินความต้องการคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ จากนักศึกษา	71
4-3 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (องค์ประกอบรวม)	79
4-4 สรุปผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	80
4-5 สรุปผลการประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	81
4-6 สรุปผลการประเมินด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	82
4-7 สรุปผลการประเมินด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	82
4-8 สรุปผลการประเมินเฉลี่ยของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	83
4-9 ตารางสรุปข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	84
4-10 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ด้าน Functional Requirement Test	99
4-11 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ด้าน Functional Test	100
4-12 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ด้าน Usability Test	101
4-13 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ด้าน Security Test	101
4-14 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ด้าน Performance Test	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-15	สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	102
4-16	ตารางสรุปข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	103
4-17	ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม (t-test One Sample Group)
	104
4-18	ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (t-test Independent)
	105
4-19	ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม (t-test One Sample Group)
	106
4-20	ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (t-test Independent)
	107
4-21	ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	108
4-22	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	109
4-23	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน
	110
4-24	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	110
4-25	สรุปผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	111
5-1	เกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล
	124
5-2	เกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	125
ค-1	สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้สอนจากการสัมภาษณ์เชิงลึก
	174
ค-2	สรุปผลการประเมินความต้องการคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะจากนักศึกษา
	175
ค-3	สรุปผลการประเมินภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	176
ค-4	สรุปผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
	177

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
ค-5	สรุปผลการประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	178
ค-6	สรุปผลการประเมินด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	179
ค-7	สรุปผลการประเมินด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	179
ค-8	สรุปผลการประเมินเฉลี่ยของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	180
ค-9	สรุปผลการประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test	181
ค-10	สรุปผลการประเมินระบบด้าน Functional Test	183
ค-11	สรุปผลการประเมินระบบด้าน Usability Test	184
ค-12	สรุปผลการประเมินระบบด้าน Security Test	184
ค-13	สรุปผลการประเมินระบบด้าน Performance Test	185
ค-14	สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	185
ค-15	ค่าดัชนีความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล	186
ค-16	ค่าดัชนีความสอดคล้องของระดับคะแนนและการแปลความหมายของการประเมินการรู้ดิจิทัล	187
ค-17	ค่าดัชนีความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	187
ค-18	ค่าดัชนีความสอดคล้องของระดับคะแนนและการแปลความหมายของการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	188
ค-19	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	189
ค-20	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	190
ค-21	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน	191
ค-22	สรุปผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	191
ค-23	สรุปผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	191

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการวิจัยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	7
2-1 องค์ประกอบของระบบของทีศนา (2553)	13
2-2 องค์ประกอบของทฤษฎีระบบของสงัด (2525)	14
2-3 ระบบการเรียนการสอน ADDIE Model (มนต์ชัย, 2545)	16
2-4 ระบบการเรียนการสอนของกลาสเซอร์ (Glasser, 1998)	18
2-5 วิธีระบบ (system approach) (French and Bell, 1990)	19
2-6 สถาปัตยกรรมของคลาวด์คอมพิวติง (Frederic, Jie Pan and Fei Teng, 2013)	21
2-7 องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ (Beck, J., Stem, M., and Haugsjaa, E., 1996 : 2)	25
2-8 โครงสร้าง ITES (Gwo-Jen Hwang, 2003)	26
2-9 ลักษณะการบินแบบเลวี (กิตติพงษ์ และคณะ, 2555 : 316-323)	28
2-10 รหัสเทียมของ CuS (Yang and Deb, 2009)	30
2-11 แผนภูมิแสดงอัลกอริทึมของ CuS (ตนุพล, 2561)	31
2-12 Digital Literacy Model (Martin, 2008)	39
3-1 แผนภาพแสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัยทั้ง 5 วัตถุประสงค์	44
3-2 ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	45
3-3 การกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา	56
3-4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	59
3-5 เค้าโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนหน้าหลัก)	60
3-6 เค้าโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนผู้เรียน)	60
3-7 เค้าโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนผู้สอน)	61
3-8 เค้าโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนการแสดงผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของบทเรียน)	61
3-9 ขั้นตอนการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
3-10	ขั้นตอนการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	65
3-11	ขั้นตอนการประเมินผลการรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	67
4-1	ร่างรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model)	78
4-2	รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะ การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model)	85
4-3	คอนเท็กซ์ไดอะแกรมสำหรับระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	86
4-4	สถาปัตยกรรมระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	87
4-5	หน้าหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	88
4-6	การทำแบบทดสอบ	89
4-7	การศึกษาข้อมูล	89
4-8	การทำกิจกรรมการเรียนรู้	90
4-9	การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน	90
4-10	รูปแบบการเรียนรู้	91
4-11	ประวัติการเรียนและการทำแบบทดสอบ	91
4-12	ความสามารถทางการเรียน	92
4-13	ประสิทธิภาพทางการเรียน	93
4-14	การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	94
4-15	การให้คำแนะนำผู้เรียน	94
4-16	การให้การช่วยเหลือผู้เรียน	95
4-17	การลงทะเบียนรายวิชา	96
4-18	การลงทะเบียนกลุ่มเรียน	96
4-19	การจัดการข้อมูลรายวิชา	97
4-20	การประเมินกิจกรรม	97
4-21	การติดตามผลการเรียนรู้	98
5-1	รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะ การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model)	116
ง-1	Data Flow Diagram Level 1	194
ง-2	การจัดการข้อมูลสมาชิก	195

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ง-3 การจัดการข้อมูลการลงทะเบียน	195
ง-4 การจัดการข้อมูลรายวิชา	196
ง-5 การจัดการข้อมูลบทเรียน	196
ง-6 การจัดการข้อมูลแบบฝึกหัด	197
ง-7 การจัดการข้อมูลกิจกรรม	197
ง-8 การจัดการข้อมูลผลการเรียน	198
ง-9 การจัดการข้อมูลการประเมินการรู้ดิจิทัล	198
ง-10 การจัดการข้อมูลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	199
จ-1 หน้าหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	204
จ-2 หน้าหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	205
จ-3 เมนูส่วนของผู้เรียน	206
จ-4 เมนูส่วนของผู้สอน	207
จ-5 แสดงรายวิชาที่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน	208
จ-6 แบบทดสอบก่อนเรียน	209
จ-7 ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	210
จ-8 รายการข้อมูลหน่วยเรียนและกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้	211
จ-9 แสดงกิจกรรมการเรียนรู้	211
จ-10 การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน	212
จ-11 การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนรูปแบบกราฟฟิก	212
จ-12 การตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้	213
จ-13 การตรวจสอบประวัติการเรียน	214
จ-14 การตรวจสอบประวัติการทำแบบทดสอบ	214
จ-15 การตรวจสอบความสามารถในการเรียน	215
จ-16 ผลการตรวจสอบความสามารถในการเรียน	215
จ-17 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	216
จ-18 เพิ่มเครื่องมือสำหรับสร้างสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง	217
จ-19 การให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	217
จ-20 การให้การช่วยเหลือผู้เรียน	218
จ-21 เข้าใช้งานระบบในส่วนผู้สอน	218
จ-22 การจัดการข้อมูลรายวิชา	219
จ-23 การลงทะเบียนรายวิชา	219
จ-24 ข้อมูลการลงทะเบียนรายวิชา	220
จ-25 การลงทะเบียนกลุ่มเรียน	221

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
จ-26 รายละเอียดกลุ่มเรียน	221
จ-27 การจัดการข้อมูลรายวิชา	222
จ-28 การเพิ่มข้อมูลบทเรียน	223
จ-29 การเพิ่มข้อมูลแบบฝึกหัด	224
จ-30 การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม	225
จ-31 รายละเอียดกิจกรรม	226
จ-32 เพิ่มเครื่องมือสำหรับสร้างสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง	227
จ-33 การเพิ่มข้อมูลสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง	227
จ-34 เลือกรายวิชาสำหรับประเมินผลการเรียน	228
จ-35 เลือกผู้เรียนสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้	229
จ-36 เลือกกิจกรรมที่ต้องการประเมินผลการเรียนรู้	229
จ-37 คลิกประเมินผลการเรียน	230
จ-38 ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	230
จ-39 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	231
จ-40 การจัดกลุ่มผู้เรียนสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม	232
จ-41 การนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถของผู้เรียน	233

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนากระบวนการศึกษาตามแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำหรับการปฏิรูปประเทศไปสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ ให้เป็นประเทศที่สามารถสร้างสรรค์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพสำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน นวัตกรรม ข้อมูล ทุนมนุษย์ และทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยเฉพาะในยุทธศาสตร์ที่ 3 ที่เน้นการสร้างสังคมคุณภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล สร้างการมีส่วนร่วม การใช้ประโยชน์อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม ซึ่งเป็นแนวทางหลักสำหรับการพัฒนากระบวนการศึกษาโดยมีแนวคิดในการสร้างโอกาสและความเท่าเทียมทางดิจิทัล ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์และรับผิดชอบ สนับสนุนการสร้างสื่อ คลังสื่อ และแหล่งเรียนรู้ดิจิทัล ทั้งนี้เป็นการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และเพิ่มโอกาสการเข้าถึงบริการสุขภาพด้วยดิจิทัล อีกทั้งในยุทธศาสตร์ที่ 5 ที่เน้นการพัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล สร้างคน สร้างงาน สร้างความเข้มแข็งจากภายใน เป็นกระบวนการที่เน้นการเสริมทักษะดิจิทัลสำหรับทุกสาขาอาชีพ รวมถึงการพัฒนาความเชี่ยวชาญดิจิทัลเฉพาะด้านสู่การพัฒนาผู้บริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศสู่ดิจิทัลไทยแลนด์

ทั้งนี้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสำหรับกระบวนการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างสังคมคุณภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เพราะฉะนั้นการพัฒนาคนให้มีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดจึงเป็นสิ่งสำคัญเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาด้านการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ที่เป็นทักษะที่สำคัญด้านหนึ่งของความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Intelligence) หรือ DQ (ปณิตา และนำโชค, 2560) ซึ่งเป็นชุดของความสามารถด้านการรับรู้ สติปัญญา อารมณ์และสังคม สำหรับคนยุคดิจิทัล (Digital Citizens) เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันสำหรับการเผชิญหน้ากับความท้าทายและปรับตัวเข้ากับสังคมในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการเพิ่มทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือการรู้ดิจิทัล เป็นประเด็นที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาบุคลากรสู่การอยู่ร่วมกันในสังคมดิจิทัลอย่างมีคุณภาพ (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559) เพื่อเป็นการพัฒนารากฐานด้านบุคลากรให้มีความพร้อมและทักษะในการทำงานเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ เป็นก้าวสำคัญในการก้าวไปสู่สังคมดิจิทัลในอนาคตอันใกล้ ซึ่งปัจจุบันการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีมีความจำเป็นและมีความแพร่หลาย รวมถึงมีรูปแบบการเรียนรู้ผ่านทางเทคโนโลยีที่รวดเร็วขึ้น ทักษะในการเรียนรู้และรู้ทันเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้กำหนดให้ผู้เรียนต้องมีคุณภาพของบัณฑิตเป็นไปตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดอย่างน้อย 5 ด้าน หนึ่งในมาตรฐานที่สำคัญคือ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและ

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ส่งเสริมให้เกิดคุณลักษณะบัณฑิตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศไทยตามแนวประเทศไทย 4.0 (สุรเกียรติ, 2561) อีกด้วย

นอกจากการรู้ดิจิทัลจะเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการใช้ชีวิตสำหรับคนในยุคดิจิทัลแล้ว การใช้ชีวิตร่วมกันในสังคมยังคงเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม (วิจารณ์, 2555) โดยเฉพาะทักษะด้านความร่วมมือ (Collaboration) ซึ่งหมายถึง การทำงานจนสามารถบรรลุเป้าหมาย ยอมรับซึ่งกันและกันพร้อมที่จะก้าวเดินไปด้วยกัน ทั้งนี้การเสริมทักษะด้านความร่วมมือจึงต้องอาศัยรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมไปพร้อมกันด้วย ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนสำหรับยุคการศึกษา 4.0 ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ไปสู่โลกดิจิทัล ในปัจจุบันนิยมดำเนินการผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งถือได้ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคนี้ แต่ด้วยข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตที่มีปริมาณมาก จึงยากต่อการสืบค้นเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างตรงตามเป้าหมาย กระบวนการเรียบเรียงองค์ความรู้ตามแบบทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism) (Siemens, G., 2004) ที่สามารถประยุกต์เข้ากับการเชื่อมโยงข้อมูลจำนวนมากอย่างเป็นระบบ เน้นการสะสมองค์ความรู้ และเชื่อมโยงประสบการณ์ความคิดผ่านกิจกรรมและการค้นข้อมูลสู่การสร้างกระบวนการทางความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจะเกิดการเรียนรู้ขึ้น จากการเลือกที่จะเรียนรู้ด้วยความหมาย ผ่านข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับอย่างมีวิจารณญาณและมีความรอบคอบเพื่อส่งผลต่อการตัดสินใจ จากทฤษฎีดังกล่าว กระบวนการสอนจึงต้องเน้นการให้ความรู้เชิงกระบวนการที่มีการเชื่อมโยงของโหนดสารสนเทศแบบต่อเนื่อง การรับรู้การเชื่อมต่อของ Fields, Ideas, และ Concepts คือ แก่นของทักษะ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ยุคดิจิทัลที่เหมาะสม คือการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Learning) แนวคิดที่ได้รับแรงบันดาลใจจาก Cloud Computing ที่เน้นการเรียนรู้เป็นศูนย์กลางการใช้ทรัพยากรร่วมกันการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนเพื่อร่วมกันสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคล เป็นการสร้างความมุ่งมั่นให้เกิดกับผู้เรียนรายบุคคลเพิ่มความรับผิดชอบ เพิ่มโอกาสการมีส่วนร่วมกับเนื้อหา สร้างและปรับกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้งซึ่งผ่านประสบการณ์ที่ตนเองต้องการจนผู้เรียนเกิดความมั่นใจและมีความพร้อมในการก้าวสู่การแข่งขันได้โดยไม่มีอุปสรรคด้านเครื่องมือหรืออุปกรณ์ อีกทั้งผู้เรียนยังมีอิสระในการเลือกเรียนรู้ได้อย่างไม่จำกัดรูปแบบและระยะเวลาในการเรียนรู้ และเกิดความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ผู้สอน รวมถึงแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ได้อย่างไรซิดจำกัด รองรับการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันที่รองรับระบบคลาวด์ (Yunjuan Bai, 2011) ซึ่งเทคโนโลยีคลาวด์เข้ามามีบทบาทต่อรูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และทักษะการร่วมมือควบคู่กันด้วย

การเรียนรู้บนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถส่งผ่านองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างทั่วถึงและสะดวก แต่หากการเตรียมเนื้อหาหรือองค์ความรู้ที่ถ่ายทอดไม่เหมาะสมกับศักยภาพทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละราย จะก่อให้เกิดปัญหาของการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (พินันทา, 2557) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้โดยการใช้ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System : ITS) ที่มีการนำเสนอองค์ความรู้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนตามหลักการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและเสริมสร้างความเท่าเทียมกันในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละรายบุคคลได้

ระบบการสอนอัจฉริยะ จำเป็นต้องอาศัยหลักการในการปรับเนื้อหา (Adaptive Content) ให้เกิดความเหมาะสม โดยอาศัยอัลกอริทึมทางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสริมความสามารถวิเคราะห์ข้อมูลให้เกิดความแม่นยำ

จากปัญหาข้างต้น หากมีการปรับเปลี่ยนวิธีการให้ข้อมูลสำหรับผู้เรียนที่เหมาะสมกับรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ข้อมูล และสามารถเลือกแนวทางหรือวิธีการรับรู้ข้อมูล กิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจและความถนัดของตนเองในการรู้ดิจิทัล พร้อมกับส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยความเร็ว และวิธีการที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด จึงมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

ผู้วิจัย จึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อสร้างแนวคิดในการปรับเปลี่ยนรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล โดยผู้เรียนจะได้รับรู้ตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาอย่างเท่าเทียมกัน ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันตามความสนใจของผู้เรียนเอง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ในศตวรรษที่ 21 โดยจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น เกิดการรู้ดิจิทัลไปพร้อมกับทักษะการเรียนรู้ร่วมกันอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 พัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.2.2 พัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.2.3 ประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

1.2.4 ประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

1.2.5 ประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.2 ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.3 ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.4 ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบ คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษา ในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลสุวรรณภูมิ

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่าย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จำนวนทั้งสิ้น 61 คน

1.4.2.1 ตัวแปรต้น ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะ การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะ การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1.4.2.2.1 การรู้ดิจิทัล ประกอบด้วย

- ก) การใช้
- ข) การเข้าใจ
- ค) การสร้างสรรค์

1.4.2.2.2 ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วย

- ก) การวางแผน
- ข) การแบ่งปัน
- ค) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.3.1 แบบวัด Rubrics Score ตามเกณฑ์การวัดการรู้ดิจิทัล เพื่อประเมินระดับ ความสามารถในการรู้ดิจิทัล

1.4.3.2 แบบวัด Rubrics Score ตามเกณฑ์การวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อประเมินความสามารถด้านทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Personal Learning Environments) ภายใต้บริการ SaaS (Software as a Service) ของเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ ที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานซอฟต์แวร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่ต้องทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ และดูแลรักษา รวมถึงการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่อยู่บนคลาวด์เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ควบคุมและจัดการการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนจัดการเรียนรู้ทั้งในส่วนของเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดจนการสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ ผ่านซอฟต์แวร์ได้อย่างหลากหลาย ซึ่งเป็นการบูรณาการการเรียนรู้ที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการเข้ากับประสบการณ์การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

1.5.2 อัจฉริยะ คือ การนำเสนอเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยการบูรณาการเครือข่ายการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่การเชื่อมต่อความสามารถในการเรียนรู้ข้อมูลหรือความรู้ตามแนวทางของคอนเนคติวิสต์ ร่วมกับรูปแบบระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System) และอัลกอริทึมการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา กับความสามารถของผู้เรียน โดยใช้อัลกอริทึมเชิงอภิศึกษาสำนักแบบความฉลาดเป็นฝูง Cuckoo Search Algorithm สำหรับเสนอแนะเส้นทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

1.5.3 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง การมีความเข้าใจ มีทักษะด้านเทคโนโลยี ทั้งระดับพื้นฐาน และระดับที่มีความซับซ้อน รวมถึงการวิเคราะห์ หรือความสามารถในการสร้างความหลากหลายของเนื้อหาที่มีการใช้เครื่องมือดิจิทัลต่าง ๆ ทักษะและความรู้ที่จะใช้ความหลากหลายของการใช้งานซอฟต์แวร์สื่อดิจิทัลและอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ต ความสามารถในการเข้าใจสื่อดิจิทัลเนื้อหา การใช้งานและความรู้ความสามารถในการสร้างด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ลักษณะความรู้ความสามารถดิจิทัล ประกอบด้วย

- 1) ใช้ (Use) แสดงถึงความคล่องแคล่วทางเทคนิค ที่จำเป็นในการใช้กับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
- 2) เข้าใจ (Understand) คือความสามารถที่จะเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้อง และประเมินสื่อดิจิทัล และ
- 3) สร้างสรรค์ (Create) ความสามารถในการสร้างเนื้อหา และมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อดิจิทัล

1.5.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน การร่วมมือกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการเรียนแบบกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้ศึกษาในสิ่งที่ตนเองชอบและสนใจ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน รวมถึงแหล่งข้อมูลภายนอก ในการสร้างสรรค์ผลงานหรือการนำเสนอผลงานที่เกิดจากการร่วมกัน แสดงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างกลุ่มผู้เรียน และเกิดการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รวมทั้งบุคคลภายนอกที่ให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาในการสร้างชิ้นงาน ผู้เรียนได้ใช้ความคิดเพื่อสร้างสรรค์งาน เป็นการเรียนโดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย 1) การวางแผน 2) การแบ่งปัน และ 3) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

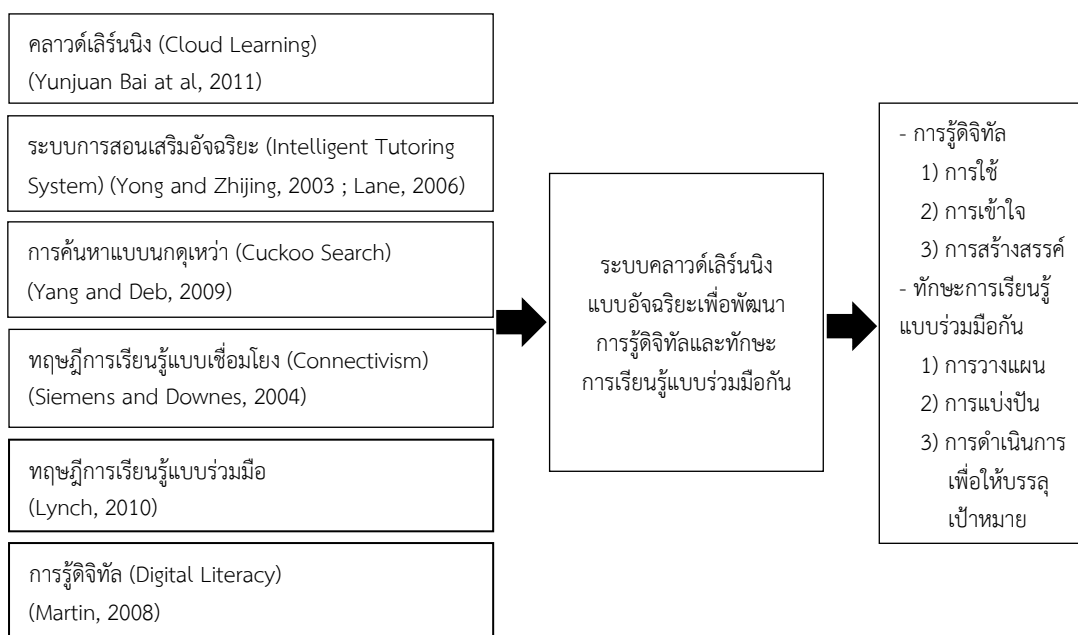
1.5.5 ระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หมายถึง ระบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้หลักการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ ที่เสริมความสามารถในการเสนอแนะเส้นทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนรายบุคคล ตามระดับความสามารถของผู้เรียน ด้วยอัลกอริทึมเชิงอภิศึกษาสำนึกแบบความฉลาดเป็นฝูง Cuckoo Search Algorithm ภายใต้การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ส่วนบุคคลผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ในรูปแบบบริการ SaaS เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการใช้เครื่องมือดิจิทัลสำหรับการเสริมการรู้ดิจิทัล และการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่วางโครงสร้างตามแนวทางของคอนเนคติวิสต์

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยการวิจัยเชิงคุณภาพในด้านความเหมาะสมในการพัฒนาระบบ ที่รวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิผ่านแบบประเมินคุณภาพ และระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณด้วยรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบประเมินความสำเร็จในการรู้ดิจิทัล รวมถึงทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้

- 1.6.1 คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)
- 1.6.2 ระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)
- 1.6.3 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)
- 1.6.4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.6.5 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

ซึ่งกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยแสดงความสัมพันธ์เชิงตัวแปรดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัยระบบคลาวด์การเรียนรู้แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

1.7.1 ได้รูปแบบการพัฒนาระบบคลาวด์การเรียนรู้แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.7.2 ได้ระบบคลาวด์การเรียนรู้แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่มีประสิทธิภาพ

1.7.3 ระบบคลาวด์การเรียนรู้แบบอัจฉริยะ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้รู้ดิจิทัล

1.7.4 ระบบคลาวด์การเรียนรู้แบบอัจฉริยะ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1.7.5 รูปแบบคลาวด์การเรียนรู้แบบอัจฉริยะตอบสนองการพัฒนาผู้เรียนตามระดับความสามารถได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยทำได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ รูปแบบ เนื้อหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 รูปแบบการเรียนการสอนและระบบการเรียนการสอน
- 2.2 คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)
- 2.3 ระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)
- 2.4 การค้นหาแบบนกคู้เหว่า (Cuckoo Search)
- 2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)
- 2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)
- 2.7 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รูปแบบการเรียนการสอนและระบบการเรียนการสอน

2.1.1 ความหมายรูปแบบการเรียนการสอน

ในทางศึกษาศาสตร์ มีคำที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ คือ รูปแบบการสอน Model of Teaching หรือ Teaching Model และรูปแบบการเรียนการสอนหรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน Instructional Model หรือ Teaching-Learning Model คำว่ารูปแบบการสอน (ทิศนา, 2552)

2.1.1.1 องค์ประกอบที่สำคัญของ รูปแบบโดยทั่วไป มีดังนี้

2.1.1.1.1 รูปแบบจะต้องนำไปสู่การทำนาย (Prediction) ผลที่ตามมาสามารถพิสูจน์และทดสอบได้ กล่าวคือ สามารถนำไปสร้างเครื่องมือเพื่อนำไปพิสูจน์และทดสอบได้

2.1.1.1.2 โครงสร้างของรูปแบบจะต้องประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Relationship) ซึ่งสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์เรื่องนั้นได้

2.1.1.1.3 รูปแบบจะต้องสามารถช่วยสร้างจินตนาการ (Imagination) ความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ รวมทั้งช่วยขยายขอบเขตของการสืบเสาะความรู้

2.1.1.1.4 รูปแบบควรประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง (Structural Relationships) และ มากกว่าความสัมพันธ์เชิงเชื่อมโยง (Associative Relationships)

2.1.1.2 รูปแบบ (Model) ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปประกอบด้วย 4 แบบ ดังนี้

2.1.1.2.1 รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ (Analogue Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกในลักษณะของการเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ อย่างน้อย 2 สิ่งขึ้นไป รูปแบบนี้ใช้กันมากทางด้านวิทยาศาสตร์ กายภาพ สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์

2.1.1.2.2 รูปแบบเชิงภาษา (Semantic Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านการใช้ภาษา นิยมใช้ในด้านศึกษาศาสตร์

2.1.1.2.3 รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านทางสูตรคณิตศาสตร์ ส่วนมากจะเกิดขึ้นหลังจากได้รูปแบบเชิงภาษา

2.1.1.2.4 รูปแบบเชิงแผนผัง (Schematic Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านทางแผนผัง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ เป็นต้น

2.1.1.2.5 รูปแบบเชิงสาเหตุ (Causal Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของสภาพการณ์หรือปัญหาใด ๆ ส่วนใหญ่มักเป็นรูปแบบด้านศึกษาศาสตร์ จากการนำเสนอข้างต้นพบว่า รูปแบบทางด้านศึกษาศาสตร์มักเป็นรูปแบบเชิงสาเหตุและมักใช้คำว่ารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งมีความหมายเดียวกับระบบการเรียนการสอน หากพิจารณาตามคุณสมบัติอันเป็นองค์ประกอบสำคัญ กล่าวคือ เป็นลักษณะของการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามปรัชญา ทฤษฎี หลักการ หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ของระบบนั้น ๆ และได้รับการยอมรับหรือพิสูจน์ทดสอบถึงประสิทธิภาพของระบบนั้น ๆ มาแล้ว แต่ตามความหมายทั่วไป นักการศึกษาโดยทั่วไปนิยมใช้คำว่า “ระบบ” หรือการเรียนการสอนในภาพรวมและนิยมใช้คำว่า “รูปแบบ” กับระบบย่อยกว่าโดยเฉพาะกับ “วิธีการสอน” ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงนิยามได้ว่า “รูปแบบการเรียนการสอน คือ สภาพหรือลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งได้จัดไว้อย่างเป็นระบบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ ประกอบด้วย กระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอนรวมทั้งวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่ช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือ โดยรูปแบบจะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบหรือยอมรับแล้วว่ามีประสิทธิภาพสามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ ได้”

2.1.2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

ทิตานา (2545) กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

2.1.2.1 ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น ๆ

2.1.2.2 การบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ

2.1.2.3 การจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ

2.1.2.4 การอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้การจัดกระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด รูปแบบการเรียนการสอนจะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ ทำนายผลได้ และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ได้

2.1.3 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

องค์ประกอบสำคัญของการจัดการศึกษา นอกเหนือจากหลักสูตรที่เป็นตัวกำหนดว่าจะสอนอะไรให้ผู้เรียน อีกส่วนหนึ่ง คือวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ และความพยายามนี้จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อได้ผ่านกระบวนการกำหนดและเลือกใช้วิธีดำเนินการที่ดีที่สุดที่เรียกว่า “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน” (Reigeluth, 1991) กล่าวสั้น ๆ คือการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ช่วยในการตัดสินใจว่าวิธีการใดของการเรียนการสอนเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ต้องการในตัวผู้เรียน ซึ่งเป็นประชากร กลุ่มเป้าหมายทั้งด้านความรู้และทักษะที่กำหนด

2.1.3.1 กระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.3.1.1 ขั้นที่ 1 การกำหนดความต้องการ

2.1.3.1.2 ขั้นที่ 2 การออกแบบวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ

2.1.3.1.3 ขั้นที่ 3 การนำวิธีการไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพ

2.1.3.1.4 ขั้นที่ 4 การประเมินผลลัพธ์

2.1.3.2 ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

Joyce and Weil (1986) กล่าวถึงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สรุปขั้นตอนการพัฒนา ได้ดังนี้

2.1.3.2.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการนำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอน

2.1.3.2.2 นำเสนอแนวคิดสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดเป็นหลักการ เป้าหมาย และองค์ประกอบอื่น ๆ เพื่อให้รูปแบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.3.2.3 กำหนดแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ โดยให้รายละเอียดเกี่ยวกับเงื่อนไขวิธีการใช้รูปแบบ

2.1.3.2.4 ประเมินรูปแบบโดยทดสอบประสิทธิภาพที่ได้สร้างขึ้นและองค์ประกอบต่าง ๆ โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการเรียนการสอนทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ

2.1.3.2.5 ปรับปรุงรูปแบบก่อนนำไปทดลองโดยนำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลหลังจากการทดลองใช้รูปแบบเพื่อปรับปรุง

จากแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สรุปได้ว่า ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างรูปแบบให้ชัดเจน มีการศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอน รวมทั้งจัดกลุ่มขององค์ประกอบให้มองเห็นความสัมพันธ์กัน มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นไปทดลองใช้เพื่อแก้ไขปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ

2.1.4 ความหมายระบบการเรียนการสอน

ระบบเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งให้การทำงานใด ๆ ประสบผลสำเร็จมีประสิทธิภาพตามที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับสังกัด (2526 : 7) กล่าวไว้ว่า การทำงานอย่างมีระบบเป็นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยปัจจัยดังนี้

2.1.4.1.1 การทำงานอย่างเป็นระบบนั้นสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบจะอยู่ด้วยกันอย่างมีระเบียบไม่มีความสับสนและไม่มีความขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น

2.1.4.1.2 การทำงานอย่างเป็นระบบจะเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดแรงงาน เวลา และค่าใช้จ่าย

2.1.4.1.3 งานทุกอย่างจะสำเร็จตามเป้าหมายและได้ผลอย่างเต็มที่ ข้อมูลที่กล่าวมาแสดงให้เห็นความสำคัญของ “ความเป็นระบบ” และ “การจัดระบบ” ดังนั้นการที่จะทำความเข้าใจในเรื่องของ “ระบบการเรียนการสอน” จึงจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของคำว่า “ระบบ”

2.1.4.2 ความหมายของระบบ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ ดังนี้

Gagne and Briggs (1974) กล่าวว่า ระบบ คือ วิธีการใด ๆ ก็ได้ที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบเพื่อเป็นหลักให้สามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ให้บรรลุผลตามเป้าหมาย ซึ่งอาจเป็นเป้าหมายในวงกว้าง

Searles (1967) กล่าวว่า ระบบ คือ การจัดสิ่งต่าง ๆ ให้มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันอย่างเป็นระเบียบเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

Banathy (1968) กล่าวว่า ระบบ คือ การรวบรวมของส่วนประกอบซึ่งมีความสัมพันธ์ และส่งเสริมต่อกันเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

ชัยยงค์ (2528) สรุปไว้ว่า ระบบเป็นผลรวมของหน่วยย่อยซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากความหมายต่าง ๆ ข้างต้น จะเห็นได้ว่า ระบบ ประกอบด้วย

2.1.4.2.1 องค์ประกอบสำคัญของระบบ

2.1.4.2.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบ

2.1.4.2.3 เป้าหมายหรือจุดหมายของระบบ

ระบบ มีความสำคัญในการช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย จึงได้เกิดความคิดและนวัตกรรมในด้านนี้ขึ้นเรื่องหนึ่งที่เรียกว่า “System Approach” หรือ “วิธีการเชิงระบบ” ซึ่งได้แพร่หลายในวงการต่าง ๆ รวมทั้งวงการศึกษ วิธีการเชิงระบบ (System Approach) เป็นแนวคิดที่ใช้ในการจัดสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งนั้น และการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นให้ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ

2.1.4.3 ระบบการเรียนการสอนของทิตนา ควรประกอบไปด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วนคือ (ทิตนา, 2553 : 199)

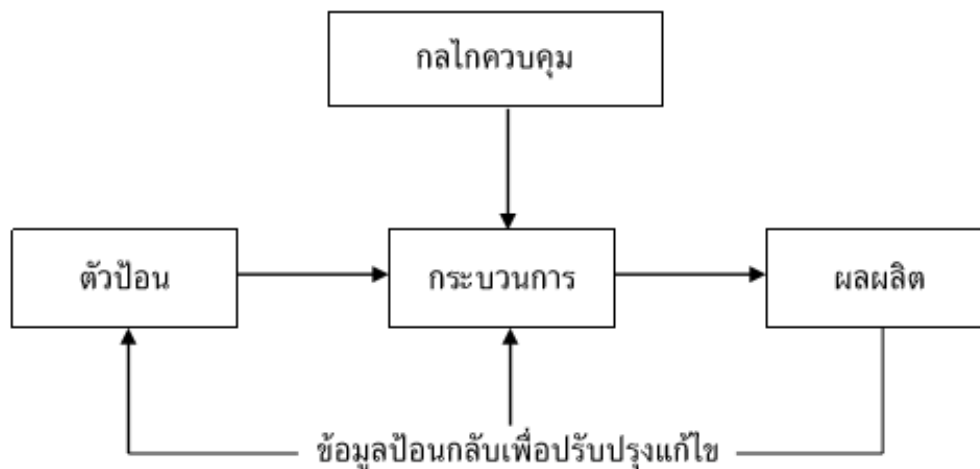
2.1.4.3.1 ตัวป้อน (Input) คือองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนั้นหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้น องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบใดระบบหนึ่งจะมีจำนวนและความสำคัญมากน้อยเพียงใด มักขึ้นอยู่กับความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของผู้จัดระบบ

2.1.4.3.2 กระบวนการ (Process) หมายถึง การจัดการความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ ให้มีลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการบรรลุเป้าหมาย ระบบใดระบบหนึ่งอาจมีองค์ประกอบเหมือนกัน แต่อาจมีลักษณะของการจัดการความสัมพันธ์แตกต่างกันได้ แล้วแต่ความคิด ความรู้และประสบการณ์ของผู้จัดระบบ

2.1.4.3.3 ผลผลิต (Product) คือผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินงาน หากผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ แสดงว่า ระบบนั้นมีประสิทธิภาพหากผลที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง แสดงว่าระบบนั้นยังมีจุดบกพร่อง ควรที่จะพิจารณาแก้ไขปรับปรุงกระบวนการหรือตัวป้อนซึ่งเป็นเหตุให้เกิดผลนั้น

2.1.4.3.4 กลไกการควบคุม (Control) คือกลไกหรือวิธีการที่ใช้ในการควบคุมหรือตรวจสอบกระบวนการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4.3.5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับจุดมุ่งหมายซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับไปสู่การปรับปรุงกระบวนการและตัวป้อน ซึ่งสัมพันธ์กับผลผลิตและเป้าหมายนั้น



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบของระบบของทัศนศึกษา (2553)

2.1.4.4 ระบบการเรียนการสอนของสังข์ต

สังข์ต (2525) กล่าวถึงความหมายของระบบไว้ว่า ระบบ หมายถึง ส่วนรวมทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยส่วนย่อยหรือสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ระบบร่างกายของคนที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ โดยแต่ละระบบต่างทำงานของตนแล้วมาปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้ร่างกายสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ หรือเป็นสิ่งที่ได้มีการออกแบบและสร้างสรรค์ขึ้นอย่างมีระเบียบ แล้วนำสิ่งนั้นมารวมกันเพื่อให้สามารถดำเนินงานบรรลุไปได้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

องค์ประกอบโดยพื้นฐานของระบบ ต้องมีปัจจัยนำเข้าที่เรียกว่า “ข้อมูล” ส่งต่อเข้า “กระบวนการ” เพื่อให้ได้ “ผลลัพธ์” ออกมาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ กระบวนการดังกล่าว เป็นไปตามกลไกการทำงานและองค์ประกอบของทฤษฎีระบบ มีองค์ประกอบดังนี้

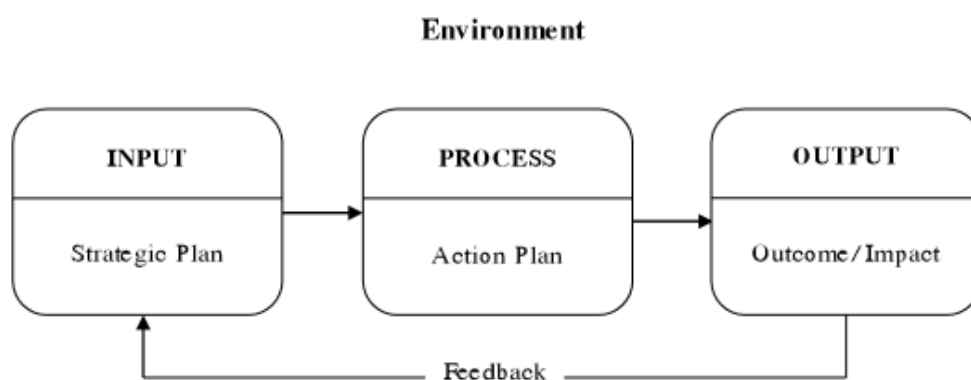
2.1.4.4.1 สิ่งนำเข้า (Input) หมายถึง การกำหนดประเด็นแผนงานในลักษณะของแผนยุทธศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา

2.1.4.4.2 กระบวนการ (Process) หมายถึง การลงมือตามแผนงานที่กำหนด ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

2.1.4.4.3 ผลผลิต (Output) หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการทำตามแผนงาน และหมายความรวมถึง ผลลัพธ์ (Outcome) ที่เกิดขึ้นด้วย

2.1.4.4.4 ผลย้อนกลับ (Feedback) หมายถึง การตรวจสอบผลผลิต/ผลลัพธ์ เพื่อศึกษาผลงาน และผลกระทบเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาหรือปรับปรุง

2.1.4.4.5 สภาพแวดล้อม (Environment) หมายถึง ความคาดหวังของสังคมที่มีต่อการจัดระบบ



ภาพที่ 2-2 องค์ประกอบของทฤษฎีระบบของสงัด (2525)

2.1.4.5 แบบจำลองการจัดระบบของซัยยงค์

วิธีการจัดระบบหรือสร้างระบบ ในการจัดระบบการเรียนการสอนนักการศึกษา หรือครู อาจารย์สามารถนำกระบวนการดังกล่าวไปใช้ในการจัดระบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะ มีความเป็นเอกลักษณ์ตามความคิดหรือประสบการณ์ของตน หรืออาจเริ่มจากการวิเคราะห์ระบบที่ใช้อยู่ โดยใช้แบบจำลองการจัดระบบของซัยยงค์ (2528) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนได้แก่

2.1.4.5.1 ขั้นการวิเคราะห์ระบบ (Analysis) หมายถึง การนำระบบเดิมที่ใช้อยู่มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาปัญหาความต้องการและจุดบกพร่อง รวมทั้งการสำรวจทรัพยากรที่มีอยู่และที่ต้องการ

2.1.4.5.2 ขั้นการสังเคราะห์ระบบ (Synthesis) เป็นขั้นของการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ระบบเดิม และนำมาใช้ในการสร้างระบบใหม่

2.1.4.5.3 ขั้นสร้างแบบจำลองระบบการสอน (Construct of System Model) เป็นขั้นของการนำเอาขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในขั้นสังเคราะห์ระบบมาใส่แบบจำลอง

เพื่อแสดงลำดับขั้น เพื่อสะท้อนให้เห็นองค์ประกอบทั้ง 4 แบบจำลองแบบคลาสสิก คือ ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม และ ผลผลิต

2.1.4.5.4 ขั้นการทดลองใช้ระบบในสถานการณ์จำลอง (System Simulation) เป็นขั้นของการพิสูจน์ทดสอบว่าระบบที่สร้างขึ้น สามารถใช้ได้ผลตามที่คาดหวัง

2.1.4.6 ขั้นตอนการสร้างระบบหรือจัดระบบ จากแนวความคิดข้างต้น จะเห็นได้ว่าการสร้างระบบหรือจัดระบบใด ๆ ควรจะเป็นไปตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.4.6.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบ สิ่งสำคัญประการแรกคือ ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบให้ชัดเจน

2.1.4.6.2 การศึกษาหลักการหรือทฤษฎี เพื่อใช้ในการกำหนดองค์ประกอบ และเป็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

2.1.4.6.3 การศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ผู้สร้างหรือผู้จัดระบบได้ค้นพบองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้ระบบมีประสิทธิภาพเมื่อไปนำไปใช้งานจริง

2.1.4.6.4 การกำหนดองค์ประกอบของระบบ ประกอบด้วย พิจารณาว่าอะไร ช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายประสบความสำเร็จ

2.1.4.6.5 การจัดกลุ่มองค์ประกอบ ได้แก่ การนำองค์ประกอบที่กำหนดไว้ มาจัดหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในขั้นต่อไป

2.1.4.6.6 การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ในส่วนขั้นนี้เป็นขั้นที่ต้องใช้ความคิดและความรอบคอบมาก ผู้จัดระบบต้องพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและเป็นผล ขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลัง สิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานกันไปได้

2.1.4.6.7 การจัดผังระบบ ผู้จัดระบบสามารถเสนอความคิดของตนออกมา เป็นผังจำลองความคิดของตน ซึ่งในขั้นนี้อาจจัดเป็นผังแสดงลำดับขั้นตอนหรืออาจนำเสนอเป็นระบบ สมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลผลิต กลไกควบคุม และข้อมูลป้อนกลับ

2.1.4.6.8 การทดลองใช้ระบบ โดยทำการทดลองใช้จริงเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

2.1.4.6.9 การประเมินผลระบบ ได้แก่ การศึกษาผลที่เกิดขึ้น จากการทดลองใช้ระบบ ระบบใดได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากที่สุด ระบบนั้นจึงจะเรียกได้ว่าเป็นระบบที่ดีมีประสิทธิภาพ

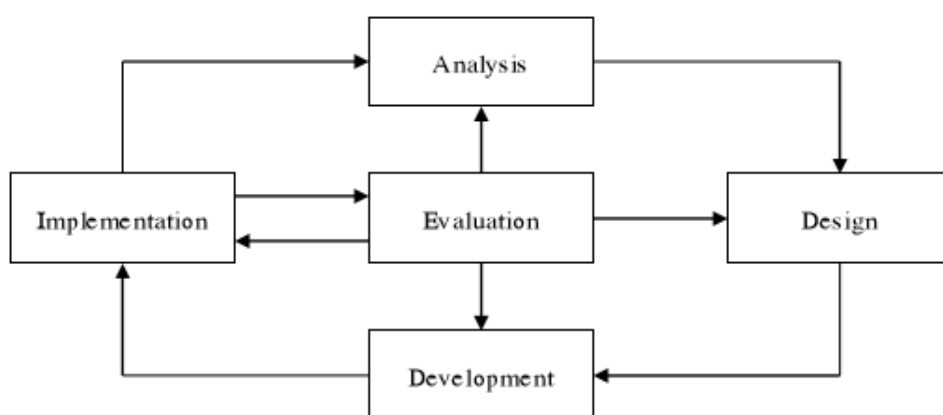
2.1.4.6.10 การปรับปรุงระบบ ระบบที่มีประสิทธิภาพจะต้องผ่านการทดลอง ประเมินผล โดยผลจากการทดลองใช้จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงระบบนั้นให้ดีขึ้น

สรุปได้ว่า ในการจัดสร้างระบบหนึ่งขึ้นมากระบวนการที่จำเป็นคือ การกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบ การศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การประมวลสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง การกำหนดองค์ประกอบของระบบ การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ การเขียนผังระบบ การทดลองใช้ระบบ การประเมินผลระบบ การปรับปรุงระบบ

2.1.5 ทฤษฎีระบบการเรียนการสอน

2.1.5.1 ระบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE

เป็นระบบการเรียนการสอนที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับใช้ในการออกแบบและพัฒนา ระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) โดยเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดและเป็นระบบปิด (Closed System) ADDIE มาจากตัวอักษรตัวแรกของแต่ละขั้นตอน จำนวน 5 ขั้นตอน ได้แก่ Analysis, Design, Development, Implementation และ Evaluation (มนต์ชัย, 2545) ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ระบบการเรียนการสอน ADDIE Model (มนต์ชัย, 2545)

ระบบการเรียนการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1.5.1.1 การวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของระบบการเรียนการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่

2.1.5.1.2 การออกแบบ (D : Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์

2.1.5.1.3 การพัฒนา (D : Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนในการออกแบบมาดำเนินการต่อ เป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบ พร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนต่อไป

2.1.5.1.4 การทดลองใช้ (I : Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ

2.1.5.1.5 การประเมินผล (E : Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของระบบการเรียนการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ

2.1.5.2 ระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาช-อีลี

เป็นวิธีระบบที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย แบ่งขั้นตอนของวิธีระบบออกเป็น 10 ขั้นตอน (Gerlach and Ely, 1971) ดังนี้

2.1.5.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ (Specification of Objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติและผู้สอนสามารถวัดหรือสังเกตได้

2.1.5.2.2 กำหนดเนื้อหา (Specification of Content) เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

2.1.5.2.3 ประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น (Assessment of Entry Behaviors) เป็นการประเมินผลก่อนการเรียนเพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมและภูมิหลังของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหา นั้น ๆ โดยการพิจารณาว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่จะสอนนั้น มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

2.1.5.2.4 กำหนดกลยุทธ์ของวิธีการสอน (Determination of Strategy) เป็นแนวทางการสอนเฉพาะเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน วิธีการสอนตามกลยุทธ์นี้แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ 1) การสอนแบบเตรียมเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยสมบูรณ์ทั้งหมด (Expository Approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยการใช้สื่อต่าง ๆ และจากประสบการณ์ ของผู้สอน การสอนแบบนี้ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย หรืออภิปราย ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องค้นคว้า หาความรู้ใหม่ด้วยตนเองแต่อย่างใด และ 2) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Discovery หรือ Inquiry Approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้เตรียมสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนเป็นการจัดสภาพการณ์เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมาย โดยที่ผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้เอง

2.1.5.2.5 จัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน (Organization of Groups) เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอนและเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสม

2.1.5.2.6 กำหนดเวลาเรียน (Allocation of Time) การกำหนดเวลา หรือการใช้เวลาในการเรียนการสอนจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่จะเรียน วัตถุประสงค์ สถานที่ และความสนใจของผู้เรียน

2.1.5.2.7 จัดสถานที่สำหรับเรียน (Allocation of Space) การจัดสถานที่เรียนจะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน

2.1.5.2.8 เลือกสรรทรัพยากร (Allocation of Resources) เป็นการที่ผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และขนาดกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้การเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

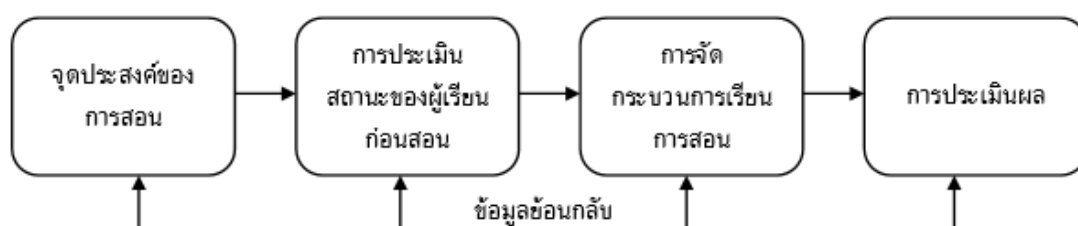
2.1.5.2.9 ประเมิน (Evaluation of Performance) หมายถึง การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน อันเกิดจากกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอน

2.1.5.2.10 วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of Feedback) ใช้ในการพิจารณาว่าการดำเนินงานตั้งแต่ต้นนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้างในระบบหรือมีปัญหาประการใดบ้างเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.1.5.3 ระบบการเรียนการสอนของกลาสเซอร์

ระบบการเรียนการสอนของกลาสเซอร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน (Glasser, 1998) ดังนี้

- 2.1.5.3.1 จุดประสงค์ของการสอน
- 2.1.5.3.2 การประเมินสถานะของผู้เรียน
- 2.1.5.3.3 การจัดกระบวนการเรียนการสอน
- 2.1.5.3.4 การประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.1.5.3.5 ข้อมูลป้อนกลับ



ภาพที่ 2-4 ระบบการเรียนการสอนของกลาสเซอร์ (Glasser, 1998)

2.1.5.4 ระบบการเรียนการสอนของบราวน์และคณะ

เป็นระบบการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยพิจารณาถึงแนวทางและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อผู้สอนจะได้สามารถจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ (Brown, Lewis and Harclerod, 1985)

2.1.5.4.1 จุดมุ่งหมาย (Goals) ตั้งเป้าหมายที่ต้องการให้บรรลุผลหรือผลสำเร็จที่คาดหวังในการเรียนการสอน โดยผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

2.1.5.4.2 วัตถุประสงค์และเนื้อหา (Objectives and Content) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนโดยพิจารณาว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนนั้นแล้ว ผู้เรียนจะบรรลุถึงวัตถุประสงค์อะไรบ้าง โดยต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ หลังจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน ต้องมีการเลือกเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมตามผลของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.1.5.4.3 สภาพการณ์

2.1.5.4.4 ผลลัพธ์

2.1.5.5 วิธีระบบ (System Approach) คือ ภาพส่วนรวมของโครงสร้างหรือของกระบวนการอย่างหนึ่งที่มีการจัดระเบียบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่รวมกันอยู่ในโครงการหรือกระบวนการนั้น

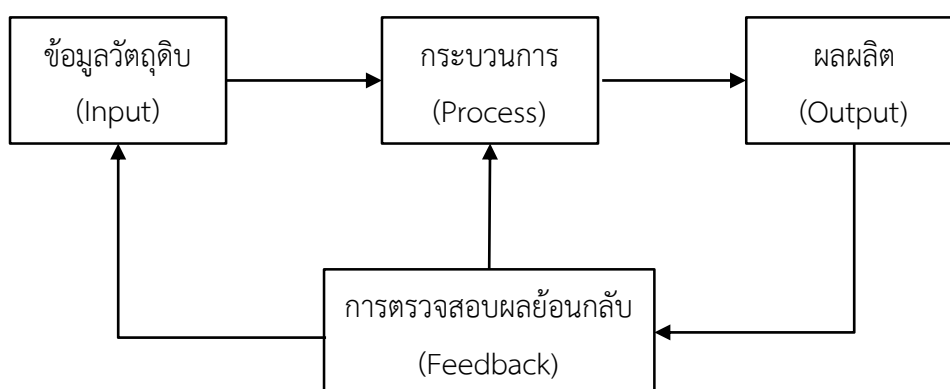
ระบบเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการวางแผนและดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ วิธีการระบบมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ French and Bell (1990, pp. 53-54) ดังนี้

2.1.5.5.1 ข้อมูลวัตถุดิบ (Input)

2.1.5.5.2 กระบวนการ (Process)

2.1.5.5.3 ผลผลิต (Output)

2.1.5.5.4 การตรวจสอบผลย้อนกลับ (Feedback)



ภาพที่ 2-5 วิธีระบบ (System Approach) (French and Bell, 1990)

ระบบที่ดีต้องสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และมีความยั่งยืน (Sustainable) ซึ่งต้องมีลักษณะ 4 ประการคือ มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Interact with Environment) มีจุดหมายหรือเป้าประสงค์ (Purpose) มีการรักษาสภาพตนเอง (Self-regulation) และมีการแก้ไขตนเอง (Self-correction)

2.2 คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)

คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning) เป็นการ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายใต้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติง (Cloud Computing)

2.2.1 ความหมายของคลาวด์คอมพิวติง (Cloud Computing)

นักวิชาการได้ให้ความหมายของคำว่า คลาวด์คอมพิวติง (Cloud Computing) ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

Cheng-Sian Chang, Tzung-Shi Chen and Hsiu-Ling Hsu (2012) ได้ให้ความหมายว่า คลาวด์คอมพิวติง หมายถึง รูปแบบการให้บริการแบบเปิดที่ให้บริการเข้าถึงทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ เช่น เครือข่าย เครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แอปพลิเคชัน และบริการ

ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

Bhagyashri and Kulkarni (2013) ได้ให้ความหมายว่า คลาวด์คอมพิวติง หมายถึง เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกระจายที่ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประยุกต์ สภาพแวดล้อมทางคอมพิวเตอร์ และให้บริการพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้งาน

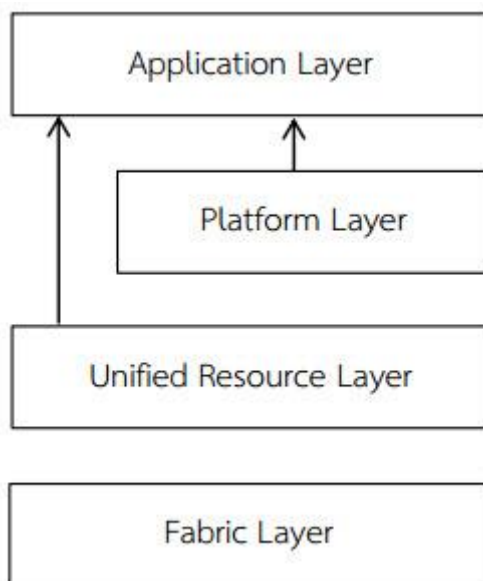
E. Krelja Kurelović ; S. Rako and J. Tomljanović (2013) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมไอที ผ่านโมเดลการให้บริการที่แตกต่างกันสามแบบตามโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) และ Software as a Service (SaaS) ซึ่งมีแนวโน้มในด้านการพัฒนา Software as a Service ที่มากขึ้น ทั้งการเช่าทรัพยากรการประมวลผลบนเครือข่ายของเซิร์ฟเวอร์ระยะไกลที่มีการใช้งานแอปพลิเคชันและจัดเก็บข้อมูล และสามารถเชื่อมโยงผ่านแอปพลิเคชันของคลาวด์คอมพิวติงได้อย่างกว้างขวางและเติบโตทุกวัน เพราะมีข้อดีหลายประการต่อผู้ใช้ โดยใช้งานผ่านอุปกรณ์มือถือที่หลากหลาย และการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตบนมือถือได้ การประมวลผลแบบคลาวด์จึงมีการก้าวข้ามไปสู่วงการการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

Gartner (2013) ได้ให้ความหมายว่า คลาวด์คอมพิวติง หมายถึง เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขององค์กร โดยมีลักษณะเด่น คือ มีการทำงานเชิงการให้บริการ สนับสนุนการปรับขนาดและมีความยืดหยุ่นในการให้บริการตามความต้องการของผู้ใช้งาน มีการใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกัน สนับสนุนการตรวจวัดการใช้งานเพื่อคิดค่าบริการ และการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต

จากความหมายที่นักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า คลาวด์คอมพิวติง เป็นเทคโนโลยีสำหรับการสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศในเชิงการให้บริการที่ตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งด้านทรัพยากรและเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งเสริมการบริการแบบร่วมมือภายใต้ระบบเครือข่ายเดียวกัน โดยผู้ให้บริการจะจัดหาทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย หน่วยเก็บข้อมูล การประมวลผล และซอฟต์แวร์ให้แก่ลูกค้าตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยการบริหารจัดการและการรักษาความปลอดภัยทั้งหมดเป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการ ช่วยเพิ่มศักยภาพด้านการจัดการข้อมูลทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และเกิดเสถียรภาพในการใช้งาน

2.2.2 สถาปัตยกรรมของคลาวด์คอมพิวติง

2.2.2.1 สถาปัตยกรรมของคลาวด์คอมพิวติงสามารถแบ่งออกเป็น 4 ลำดับชั้น ดังนี้



ภาพที่ 2-6 สถาปัตยกรรมของคลาวด์คอมพิวเตอร์ (Frederic, Jie Pan and Fei Teng, 2013)

จากภาพที่ 2-6 สถาปัตยกรรมของคลาวด์คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยลำดับชั้นดังต่อไปนี้

2.2.2.1.1 ฟาบริค เลเยอร์ (Fabric Layer) ประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซึ่งก็คือ คอมพิวเตอร์ หน่วยเก็บข้อมูล และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.2.1.2 ยูนิฟายด์ รีซอร์ส เลเยอร์ (Unified Resource Layer) เป็นชั้นของ ทรัพยากรเสมือนจริงซึ่งลำดับชั้นที่สูงกว่า และผู้ใช้สามารถบูรณาการและเรียกใช้ทรัพยากรได้

2.2.2.1.3 แพลตฟอร์ม เลเยอร์ (Platform Layer) เป็นกลุ่มของเครื่องมือต่าง ๆ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชัน หรือระหว่างโปรแกรมต่าง ๆ นอกเหนือจากลำดับชั้นยูนิฟายด์ รีซอร์ส สำหรับการพัฒนาหรือการพัฒนาผ่านแพลตฟอร์มแอปพลิเคชัน

2.2.2.1.4 แอปพลิเคชันเลเยอร์ (Application Layer) ประกอบด้วย แอปพลิเคชัน ต่าง ๆ ที่รันบนคลาวด์

2.2.2.2 รูปแบบและลักษณะของระบบการประมวลผลคลาวด์ที่ให้บริการพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะดังต่อไปนี้

2.2.2.2.1 Software as a Service (SaaS) คือการให้บริการ Cloud Computing ในรูปแบบของซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชัน โดยที่ผู้ใช้บริการไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ตัวอย่างสำหรับประเภทนี้ เช่น การให้บริการ Email การให้บริการ พื้นที่จัดเก็บข้อมูล (Cloud Storage) เป็นต้น

2.2.2.2.2 Platform as a Service (PaaS) คือการให้บริการ Cloud Computing ในรูปแบบของแพลตฟอร์มซึ่งใช้ในการรองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้บริการ สามารถปรับการใช้งานของแอปพลิเคชันที่ใช้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ ที่ต้องการใช้งานลงในแพลตฟอร์มได้อีกด้วย

2.2.2.2.3 Infrastructure as a Service (IaaS) คือการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับใช้ในการประมวลผล เช่น การจัดการในส่วนของพื้นที่จัดเก็บข้อมูล ความเร็วในการประมวลผลของระบบ ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถระบุความต้องการได้ทั้งหมดซึ่งรูปแบบการให้บริการที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็น 3 รูปแบบหลัก ๆ ของการประมวลผลคลาวด์ ซึ่งในอนาคตอาจมีรูปแบบอื่น ๆ เกิดขึ้นอีกตามความสอดคล้องกับกระบวนการทางธุรกิจที่จะเกิดขึ้นอีกในอนาคต

2.2.2.3 แนวคิดการให้บริการพื้นที่เก็บข้อมูลบนคลาวด์ (Cloud Storage)

บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์จัดเป็นหนึ่งการให้บริการในรูปแบบ Software as a Service (SaaS) คือ การให้บริการ Cloud Computing ในรูปแบบของซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชัน โดยที่ผู้ใช้บริการไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและง่ายดายผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ ในผู้ให้บริการแต่ละรายจะมีบริการเสริมที่แตกต่างกันออกไป เช่น การให้บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ของ Google หรือที่เรียกว่า Google Drive จะมีบริการเสริมที่เรียกว่า Google Docs ซึ่งใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเอกสารต่าง ๆ ผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตและสามารถจัดเก็บบนพื้นที่จัดเก็บบนคลาวด์ได้ในทันที ซึ่งนับว่าเป็นการให้บริการที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการเป็นอย่างมากผู้ใช้บริการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์สามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเข้าถึงข้อมูลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) หรือการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ที่ทางผู้บริการได้พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต เป็นต้น ทั้งนี้ลักษณะเด่นอีกอย่างหนึ่งของพื้นที่จัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ คือการทำให้ข้อมูลมีความสอดคล้องหรือมีความเหมือนกันด้วยกระบวนการ Synchronization ซึ่งกระบวนการนี้จะทำให้ทุก ๆ อุปกรณ์ที่เข้าถึงข้อมูลได้นั้น สามารถเข้าถึงข้อมูลเหมือนกันได้

2.2.3 คลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)

2.2.3.1 นิยามของคลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)

คลาวด์เลิร์นนิง คือ การใช้คลาวด์ในการเรียนการสอน ซึ่งในปัจจุบันมีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งตัวอย่างคลาวด์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น Gmail, Hotmail หรือ Yahoo Mail, Wordpress.com, Slideshare.net, Youtube, Google Docs, Pixlr.com, Facebook, Wiki หรือ Google Group เป็นต้น

2.2.3.2 ประโยชน์ของคลาวด์เลิร์นนิงที่ใช้ในการเรียนการสอน

2.2.3.2.1 ช่วยให้การรับส่ง การส่งงานด้วยอีเมลเป็นไปด้วยความสะดวก

2.2.3.2.2 ช่วยให้ผู้สอนมีความสะดวกในการพัฒนาเว็บไซต์ e-Learning

2.2.3.2.3 ทำให้ผู้สอนมีความสะดวกในการผลิตสื่อการเรียนการสอนมากขึ้น และสามารถเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนที่หลากหลายมากขึ้น

2.2.3.2.4 ผู้เรียนมีช่องทางในการสืบค้นข้อมูลได้หลายช่องทาง

2.2.3.3 ตัวอย่างการใช้คลาวด์ในการเรียนการสอน ได้แก่

2.2.3.3.1 อีเมลที่สถาบันการศึกษาของครูอาจารย์ไม่มีความเสถียรแนบไฟล์ได้ไม่มาก พื้นที่เก็บอีเมลมีน้อยทำให้ต้องเสียเวลาลบอีเมล ส่งผลให้เกิดการติดตามการบ้าน

หรือการเรียนของนักเรียนในชั้นเป็นไปด้วยความลำบาก แต่ด้วยบริการของ Gmail, Hotmail หรือ Yahoo Mail ช่วยให้การรับส่ง การส่งงานด้วยอีเมลเป็นไปด้วยความสะดวก

2.2.3.3.2 การพัฒนาเว็บไซต์ e-Learning ของครูอาจารย์ที่ผ่านมา จะประสบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องแม่ข่ายเว็บที่สถาบันไม่มีให้ หรือมีให้ในปริมาณที่จำกัด หรือผูกขาด การดูแลด้วยครุคอมพิวเตอร์/เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ แต่ด้วยการให้บริการฟรีของ WordPress.com, Slideshare.net, Youtube ทำให้เกิดความสะดวกกับครูอาจารย์มากขึ้น

2.2.3.3.3 การสร้างสรรค์บทเรียน และสื่อการเรียนการสอน ครูอาจารย์ ขาดซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ที่ใช้ประกอบการทำบทเรียน ส่งผลให้เกิดปัญหาการละเมิดลิขสิทธิ์ แต่ด้วยบริการแปลง Format ของ Video โดย Youtube หรือบริการสร้างสไลด์ออนไลน์ ของ Google Docs หรือบริการตัดต่อภาพ/ปรับแต่งภาพของ Pixlr.com ทำให้ปัญหาการละเมิด ลิขสิทธิ์ลดลง

2.2.3.3.4 ช่องทางการติดต่อสื่อสารเพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยการประยุกต์ใช้ Facebook, Wiki หรือ Google Group

ดังนั้น คลาวด์เลิร์นนิ่งจึงเป็นการเรียนรู้ในระบบคลาวด์ที่ประกอบด้วยหลักการสำคัญ ดังนี้
 1) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอยู่ภายใต้คลาวด์เลิร์นนิ่ง ซึ่งลดข้อเสียของการสอนแบบเดิม ที่มุ่งเน้นเนื้อหา โดยไม่คำนึงถึงพื้นฐานและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคล การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลางภายใต้สภาพแวดล้อมคลาวด์ เป็นการสร้างความมุ่งมั่นให้เกิดกับผู้เรียนรายบุคคล เพิ่มความรับผิดชอบ เพิ่มโอกาสการมีส่วนร่วมกับเนื้อหา สร้างและปรับกระบวนการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับตนเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้งผ่านประสบการณ์ที่ตนเองต้องการ จนผู้เรียนเกิดความมั่นใจและมีความพร้อมในการก้าวสู่การแข่งขันได้ โดยไม่มีอุปสรรคด้านเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ 2) การเลือกทรัพยากรส่วนบุคคลภายใต้คลาวด์เลิร์นนิ่ง โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ ทรัพยากรที่ตนเองให้ความสนใจและกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างอิสระ ผ่านการเข้าถึงทรัพยากรได้อย่างไม่จำกัดรูปแบบ และระยะเวลาในการเรียนรู้ เพื่อก้าวสู่เป้าหมาย ของแต่ละบุคคล และ 3) ความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ถือเป็นรูปแบบที่สำคัญของการเรียนรู้ ในระบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง ที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือ ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ผ่านแอปพลิเคชันที่รองรับการทำงานบนระบบคลาวด์ ทั้งซอฟต์แวร์เพื่อการแลกเปลี่ยน โต้ตอบ เช่น บล็อก, Wikis และ Social Media ซอฟต์แวร์สำหรับการทำงานร่วมกัน เช่น Google Docs นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถใช้ YouTube เพื่อศึกษาข้อมูล ใช้ Google Calendar สำหรับกำหนด ปฏิทินและตารางเวลา เป็นต้น

2.3 ระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)

2.3.1 ความหมายของระบบสอนเสริมอัจฉริยะ

พินันทา (2557) ให้ความหมายว่า กระบวนการสอนที่เกิดจากการบูรณาการหลักการปรับตัว (Adaptive) 2 รูปแบบ ได้แก่ เนื้อหาแบบปรับตัว (Adaptive Content) และการทดสอบแบบปรับเปลี่ยน (Adaptive Testing) โดยอาศัยหลักการทำงานของระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System : ITS) ผสมกับการช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) มาเป็นเครื่องมือในการออกแบบ

การสอนและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้เหมาะสมกับ องค์ความรู้และภูมิหลังของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

สุรศักดิ์ (2551 : 4) ได้ให้ความหมายว่า ระบบสอนเสริมที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ผู้เรียน และสามารถจัดบทเรียนได้เหมาะสมตรงกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล

วิทยา (2548 : 72) ได้ให้ความหมายว่า ระบบ ITS ถือเป็นงานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ เนื่องจากระบบ ITS จะมีองค์ประกอบที่สำคัญคือฐานองค์ความรู้ หรือ KB (Knowledge Base) และใช้หลักของระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อตอบสนองความรู้ และเพื่อการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนตามศักยภาพ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบสอนเสริมอัจฉริยะ เป็นกระบวนการด้านปัญญาประดิษฐ์ที่เข้ามามีส่วนเสริมให้ระบบการเรียนการสอนมีความสามารถมากขึ้น ทั้งความสามารถในการวิเคราะห์ผู้เรียน การสนับสนุนบทเรียนที่สอดคล้องกับระดับภูมิความรู้ของแต่ละคน

2.3.2 คุณลักษณะของระบบสอนเสริมอัจฉริยะ

2.3.2.1 ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System : ITS) เป็นระบบที่สามารถทำการวิเคราะห์ผู้เรียนและให้การสอนที่เป็นไปตามความสามารถทางการเรียนหรือความแตกต่างตามระดับความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

2.3.2.2 เนื้อหาแบบปรับตัว (Adaptive Content) เป็นวิธีการปรับเนื้อหาโดยการเสริมเนื้อหาให้กับผู้เรียนที่มีองค์ความรู้และภูมิหลังต่างกัน

2.3.2.3 การทดสอบแบบปรับเปลี่ยน (Adaptive Testing) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถปรับเปลี่ยนความยากของข้อสอบแต่ละข้อให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละบุคคล

2.3.2.4 การช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) หมายถึง กระบวนการช่วยเหลือสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบโดยบุคคลและเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3.3 องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ

องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ (Beck, J., Stem, M., and Haugsjaa, E., 1996 : 2) ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังภาพที่ 2-7 รายละเอียดดังนี้

2.3.3.1 ส่วนของผู้เรียน (Student Module) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ระบบสามารถติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

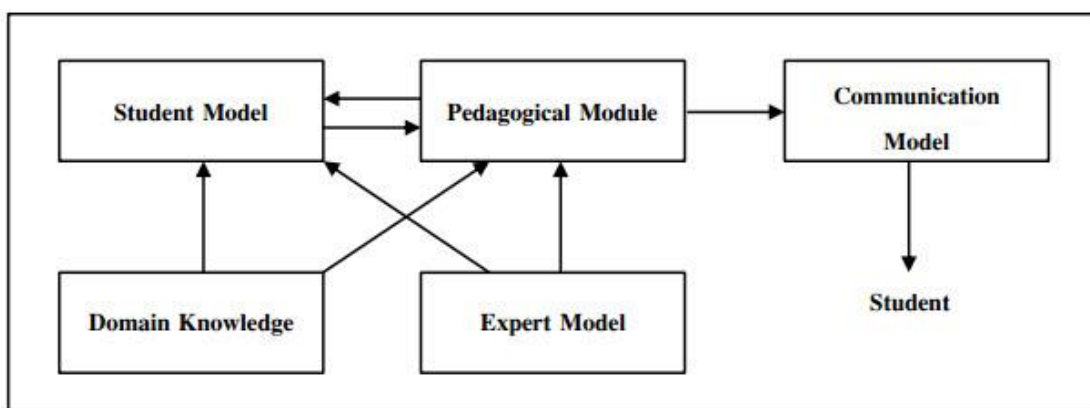
2.3.3.2 ส่วนขอบข่ายเนื้อหาสาระ (Domain Knowledge) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอนเพื่อจะเลือกมาใช้สอนผู้เรียน

2.3.3.3 ส่วนการสอน (Pedagogical Module) ทำหน้าที่จัดเก็บโมดูลของกระบวนการสอน เช่น ข้อมูลว่าเมื่อใดระบบควรทบทวนบทเรียน เมื่อใดควรเริ่มบทเรียนใหม่รวมถึงการเลือกหัวข้อใหม่ โดยส่วนการสอนนี้จะรับข้อมูลจากส่วนตัวแบบผู้เรียน แล้วนำมาใช้ตัดสินใจเลือกตัวแบบการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด ส่วนตัวแบบการสอนจึงเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้ ITS

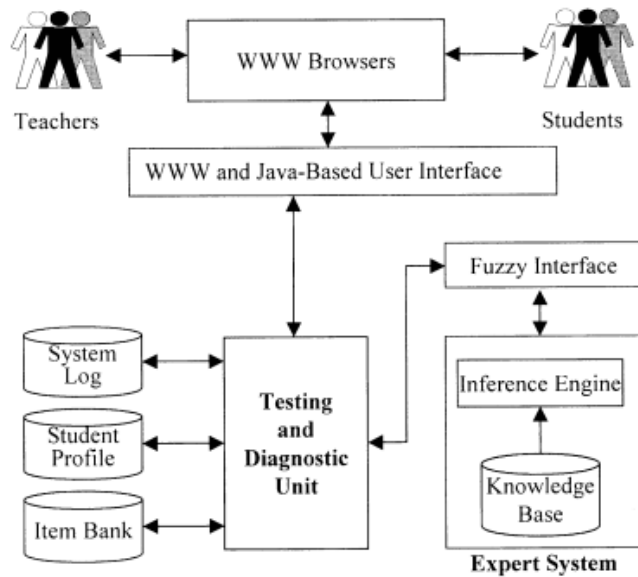
แตกต่าง จาก CAI และ CBT เพราะส่วนตัวแบบการสอนจะนำคุณลักษณะของผู้เรียนมาเป็นข้อมูลสำคัญในการเลือกกระบวนการสอนที่เหมาะสมที่สุด

2.3.3.4 ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert Module) ทำหน้าที่คล้ายส่วนความรู้ คือ จัดการความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้สอน แต่ส่วนตัวแบบผู้เชี่ยวชาญต้องมีความสามารถเพิ่มขึ้น คือ สามารถตรวจสอบความถูกต้อง หรือสร้างตัวแบบสำหรับความรู้ต่าง ๆ ได้ เช่น ส่วนตัวแบบผู้เชี่ยวชาญต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบจากแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำ โดยทั่วไปส่วนผู้เชี่ยวชาญจะประกอบด้วยกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งระบบสามารถนำกฎหลาย ๆ ข้อมาประกอบกันเพื่อนำไปใช้ตัดสิน หรือตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากผู้เรียน

2.3.3.5 ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Model) ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้เรียนโดยตรง การติดต่อนั้นจะรวมถึงการทำการสอนและการรับผลป้อนกลับจากผู้เรียน



ภาพที่ 2-7 องค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ (Beck, J., Stem, M., and Haugsjaa, E., 1996 : 2)



ภาพที่ 2-8 โครงสร้าง ITES (Gwo-Jen Hwang, 2003)

2.4 การค้นหาแบบนกคuckoo (Cuckoo Search)

การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) คือการหาค่าตอบหรือผลเฉลยที่ดีที่สุดจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) ซึ่งอาจเป็นค่าที่ต่ำที่สุดหรือสูงที่สุดขึ้นอยู่กับแต่ละงาน การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด อาจใช้วิธีแก้สมการถ้าโจทย์นั้นไม่ซับซ้อนเกินไป แต่ถ้าโจทย์มีความซับซ้อนเกินกว่าที่คำนวณได้ จำเป็นต้องใช้วิธีการหาค่าประมาณ (Approximately Method) ซึ่งค่าที่ได้ อาจจะไม่ใช่ว่าดีที่สุด แต่ดีพอที่จะยอมรับได้ โดยที่สามารถกำหนดเกณฑ์การยอมรับให้อยู่ที่ระดับที่พอใจได้ การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธีการหาค่าประมาณนั้น แบ่งเป็นสองประเภทหลัก ๆ คือ วิธีแม่นยำ (Exactly Method) และวิธีการเฟ้นสุ่ม (Stochastic Method) วิธีแม่นยำนั้น จะใช้อัลกอริทึมที่มีการทำงานตายตัว ถ้าสามารถหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันวัตถุประสงค์นั้นพบ จะหาอีกกี่ครั้ง ก็จะได้ผลลัพธ์ที่เหมือนเดิม แต่ถ้าหาไม่พบก็จะหาไม่พบทุกครั้งไป ในขณะที่วิธีการเฟ้นสุ่มอาศัยหลักการทางสถิติโดยนำค่าสุ่มมาเป็นส่วนหนึ่งของอัลกอริทึม บางครั้งจะหาค่าตอบพบ แต่บางครั้งอาจไม่พบก็ได้ ในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยวิธีการเฟ้นสุ่มนั้น เป็นวิธีที่ต้องใช้กำลังเครื่องคอมพิวเตอร์สูง ทดลองทำ เมื่อทำผิดก็ทดลองใหม่ (Trial and Error) และไม่สามารถรับประกันได้ว่าจะสามารถหาค่าคำตอบได้เป็นที่น่าพอใจทุกครั้ง ใน 5 ทศวรรษที่ผ่านมา มีการพัฒนาอัลกอริทึม (Algorithm) ใหม่ ๆ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละปี เพื่อเพิ่มอัตราความสำเร็จในการค้นหาและความเร็วที่ดีขึ้น และการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบเฟ้นสุ่ม (Stochastic Optimization) ที่ได้รับความนิยมสูงสุดเนื่องมาจากประสิทธิภาพที่สูง นั่นคือ การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบบอภิกศึกษาสำนึก (Metaheuristic Optimization) โดยที่ ความฉลาดเป็นฝูง (Swarm Intelligent) เป็นอัลกอริทึมที่อยู่ในกลุ่มการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบบอภิกศึกษาสำนึกที่ยอมรับกันว่ามีประสิทธิภาพที่สูงมาก เป็นการนำเอาความฉลาดเทียม (Artificial Intelligence หรือ AI) ผสมกับการสุ่มค่ามาประยุกต์ในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งมีการสร้างอนุภาค (Particle) หลาย ๆ ตัว แต่ละตัวมีการแลกเปลี่ยน

ข้อมูลซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงอภิศึกษาสำนึกแบบความฉลาดเป็นฝูงนั้น ผู้ออกแบบอัลกอริทึมมักได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ โดยมีความเชื่อว่าธรรมชาตินั้นมีวิวัฒนาการต่อเนื่องกันมานาน ทดลองทำ เมื่อทำผิดก็ทดลองใหม่ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่ดี ในปัจจุบันการเลียนแบบพฤติกรรมทางธรรมชาติจึงน่าจะทำได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยแนวทางการหาค่าเหมาะที่สุด มีดังนี้

2.4.1 อัลกอริทึมในการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงอภิศึกษาสำนึกแบบความฉลาดเป็นฝูง

อัลกอริทึมในการหาค่าเหมาะที่สุดแบบอภิศึกษาสำนึก เป็นอัลกอริทึมที่ได้รับการพัฒนา มาอย่างต่อเนื่อง และได้รับการยอมรับอย่างสูงในด้านประสิทธิภาพในการค้นหา สามารถนำไป ประยุกต์ใช้งานประเภทต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง สิ่งที่เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบอัลกอริทึม มักเป็นพฤติกรรมธรรมชาติรอบ ๆ ตัวที่พบเห็นได้อย่างทั่วไป โดยที่ธรรมชาติเหล่านั้นมีวิวัฒนาการ ที่ผ่านการทดลองทำ เมื่อทำผิดก็ทดลองใหม่และปรับปรุงมาเป็นระยะเวลายาวนาน จนกระทั่งเข้าสู่ สภาวะเหมาะสมด้วยตัวเอง ทำให้เชื่อมั่นว่า พฤติกรรมในธรรมชาตินั้นเป็นสิ่งที่มีความเหมาะสมที่สุด (Optimality) นักวิทยาศาสตร์จำนวนมากจะเฝ้าสังเกตพฤติกรรมธรรมชาติ ที่น่าสนใจแล้วนำมาสกัด เป็นอัลกอริทึม ทำให้ได้อัลกอริทึมประสิทธิภาพสูง

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าอัลกอริทึมแบบอภิศึกษาสำนึกที่มีประสิทธิภาพสูง ในยุคปัจจุบัน ส่วนมากมักใช้ความสามารถแบบ “ความฉลาดแบบฝูง” (Swarm Intelligence) ซึ่งเป็นการสร้างเอเจนต์ (Agent) หลาย ๆ ตัวประกอบขึ้นมาเป็นฝูง (Swarm) โดยที่เอเจนต์ แต่ละตัว สามารถมีการปฏิสัมพันธ์กับเอเจนต์ตัวอื่นหรือกับสถานะแวดล้อมได้ เมื่อเอเจนต์ทำงาน สอดประสานกันภายใต้การทำงานที่ตายตัวตามกฎชุดหนึ่ง จะก่อให้เกิดความฉลาด (Intelligence) ในที่นี้คือประสิทธิภาพในการค้นหา ดังนั้น อัลกอริทึมการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงอภิศึกษาสำนึก แบบความฉลาดเป็นฝูงจึงได้รับความนิยมกันอย่างกว้างขวาง

2.4.2 การค้นหาแบบนกคูดูเห่าและการบินแบบเลวี

การค้นหาแบบนกคูดูเห่า (Cuckoo Search หรือ CuS) ถูกนำเสนอโดย Yang and Deb (2009) ในฐานะอภิศึกษาสำนึกแบบอิงประชากร วิธีของ CuS จะเป็นการเลียนแบบพฤติกรรม การวางไข่ของนกคูดูเห่า เพราะนกกูดูเห่าเป็นนกที่น่าสนใจ มีเสียงที่ไพเราะ แต่มีการเพาะพันธุ์ ที่ก้าวร้าว (Yang and Deb (2009), กิตติพงษ์ และคณะ (2555 : 316-323)) นกคูดูเห่าจะมีพฤติกรรม ชอบฝากเลี้ยงลูก โดยนกกูดูเห่าสามารถวางไข่และทิ้งไข่ให้อยู่ในรังของนกสายพันธุ์อื่น (Host Birds) โดยมีพื้นฐานของพฤติกรรมฝากเลี้ยงลูก คือ

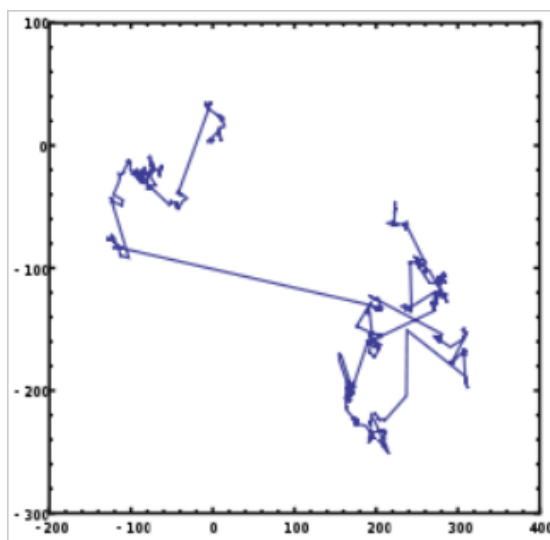
2.4.2.1 นกชนิดเดียวที่มีพฤติกรรมฝากเลี้ยงลูก

2.4.2.2 ชอบเพาะพันธุ์ร่วมกับนกสายพันธุ์อื่น

2.4.2.3 เข้าครอบครองรังของนกสายพันธุ์อื่น

จากการศึกษา นกคูดูเห่าบางสายพันธุ์วางไข่ในรังของนกสายพันธุ์อื่น จะกำจัดไข่ ของนกสายพันธุ์อื่นออก เพื่อที่จะให้นกสายพันธุ์อื่นฟักไข่ของนกกูดูเห่าเอง (Yang and Deb, 2009) ถ้านกสายพันธุ์อื่นพบไข่แปลกปลอมในรัง นกสายพันธุ์อื่นอาจกำจัดไข่แปลกปลอมทิ้งออกไป หรืออาจทิ้งรังเดิม เพื่อไปสร้างรังใหม่ต่อไป ในธรรมชาติการค้นหาอาหารของสัตว์เป็นลักษณะ ของแบบกึ่งสุ่มหรือแบบสุ่ม (Yang and Deb (2009), กิตติพงษ์ และคณะ (2555 : 316-323))

ไม่เพียงแต่สัตว์และแมลง แต่ยังมีนกและแมลงบางชนิด ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะการบินแบบเลวี แสดงได้ดังภาพที่ 2-9 เส้นทางการหาอาหารของนกและแมลงบางชนิดที่มีการบินในวิถีตรงและหักเลี้ยวด้วยมุมตั้งฉาก 90 องศาอย่างทันทีทันใด ผสมกับการเคลื่อนไหวแบบสุ่มอย่างสั้น ๆ ดังนั้น อัลกอริทึมของ CuS (Algorithm of Cuckoo Search) จึงได้ถูกพัฒนาโดย Yang and Deb (2009) บนพื้นฐานการเพาะพันธุ์ของนกคุเหว่าและการบินแบบเลวี



ภาพที่ 2-9 ลักษณะการบินแบบเลวี (กิตติพงษ์ และคณะ, 2555 : 316-323)

2.4.3 อัลกอริทึมของการค้นหาแบบนกคุเหว่า

อัลกอริทึมของการค้นหาแบบนกคุเหว่าอยู่บนพื้นฐานของพฤติกรรมของนกคุเหว่าทั่วไป สามารถอธิบายด้วยกฎพื้นฐาน 3 ข้อ ดังต่อไปนี้ (Yang and Deb (2009), กิตติพงษ์ และคณะ (2555 : 316-323))

2.4.3.1 นกคุเหว่าจะวางไข่ครั้งละหนึ่งฟองลงในรังของนกสายพันธุ์อื่นที่ถูกเลือกแบบสุ่ม

2.4.3.2 รังที่ดีจะให้คุณภาพของไข่ (หรือผลเฉลย) ที่ดี และจะได้รับการรักษาเอาไว้

2.4.3.3 จำนวนรังนกสายพันธุ์อื่นจะถูกกำหนดให้คงที่ และนกสายพันธุ์อื่นสามารถค้นพบไข่แปลกปลอมในรัง (ไข่นกคุเหว่า) ได้ด้วยความน่าจะเป็น $p_a \in [0, 1]$ ส่วนในกรณีที่ไข่นกคุเหว่าถูกพบ นกสายพันธุ์อื่นอาจกำจัดไข่แปลกปลอมนั้นทิ้งไป หรือไม่อาจทิ้งรังเดิมเพื่อไปสร้างรังใหม่ในตำแหน่งอื่นต่อไป

จากกฎพื้นฐานดังกล่าว พบว่า ไข่แต่ละฟองในรัง คือผลเฉลยของปัญหาที่สนใจ ในขณะที่ไข่นกคุเหว่า คือผลเฉลยใหม่ ซึ่งผลเฉลยที่มีคุณภาพต่ำที่สุดจะถูกแทนด้วยผลเฉลยใหม่ จากกฎพื้นฐาน 3 ข้อ ขั้นตอนพื้นฐานของการค้นหาแบบนกคุเหว่า (CuS) สามารถเขียนสรุปขั้นตอนการทำงานของ CuS ได้ 9 ขั้นตอน แสดงด้วยรหัสเทียม (Pseudo Code) ได้ดังภาพที่ 2-10 และแสดงได้ด้วยแผนภูมิ (Flow Chart) ของ CuS ดังภาพที่ 2-11 ตามลำดับ

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ $f(x)$, $x = (x_1, \dots, x_d)^T$
- ขั้นตอนที่ 2 สร้างประชากรเริ่มต้นของ n โดยเป็นจำนวนรังเริ่มต้น x_i ($i = 1, 2, \dots, n$)
- ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบว่าครบจำนวนรอบที่กำหนด หรือถึงเกณฑ์ที่ต้องหยุดหรือไม่ ถ้าใช่ให้ทำขั้นตอนที่ 9 แต่ถ้าไม่ใช่ก็ให้ทำขั้นตอนที่ 4
- ขั้นตอนที่ 4 ประเมินคุณภาพของรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ F_i หลังจากนั้นเลือกรังใหม่มาประเมินคุณภาพของรังด้วยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ F_j
- ขั้นตอนที่ 5 นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่า F_j มีค่ามากกว่า F_j ให้ทำการแทนที่รัง j เป็นค่าตอบใหม่
- ขั้นตอนที่ 6 โดยการค้นพบรังใหม่นั้นจะต้องมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่าค่า p_a ที่กำหนดไว้ สำหรับรังที่ไม่ผ่านค่า p_a ให้ทิ้งค่ารังแล้วสุ่มเลือกค่ารังใหม่
- ขั้นตอนที่ 7 เก็บคำตอบที่ดีที่สุดหรือรังที่มีคุณภาพ
- ขั้นตอนที่ 8 เรียงลำดับผลลัพธ์ที่ได้ จากนั้นกลับไปทำขั้นตอนที่ 3
- ขั้นตอนที่ 9 ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้คำตอบที่ดีที่สุดและรังที่มีคุณภาพ

เมื่อมีการสร้างวิธีแก้ปัญหาใหม่ $x_i^{(t+1)}$ สำหรับนกดูเหว่า i สามารถสร้างขึ้นโดยใช้การบินแบบเลวีแสดงได้ดังสมการที่ (2-1) โดยที่ $\alpha > 0$ คือขนาดขั้นการค้นหา (Step Size) ส่วนใหญ่ในกรณี $\alpha = 0.1$ สามารถใช้ได้ โดยตัดสินใจได้ว่าสมการที่ (2-1) จะสามารถพิจารณาสมการเฟอว์สัน (Stochastic Equation) สำหรับการเดินสุ่ม (Random Walk) ที่มีลักษณะเป็นไปตามห่วงโซ่มาร์คอฟ (Markov Chain) นั่นคือ ตำแหน่งใหม่จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเดิม (เทอมแรกของสมการที่ (2-1)) และความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนตำแหน่ง (เทอมที่สองของสมการที่ (2-1)) ส่วนสัญลักษณ์ หมายถึง การคูณแบบแจกแจง (Entry-wise Multiplications) ที่มีความคล้ายกับการปฏิบัติการที่ใช้ในขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะที่สุดแบบฝูงอนุภาค (PSO) ในขณะที่สัญลักษณ์ $Le'vy(\lambda)$ แสดงถึงเส้นทางการบินแบบเลวี โดยมีเงื่อนไขว่าให้เดินสุ่มกับขั้นตอนการสุ่มที่มีลักษณะการแจกแจงแบบเลวี ซึ่งค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนมีค่าเป็นอนันต์ แสดงได้ดังสมการที่ (2-2)

$$x_i^{(t+1)} = x_i^{(t)} + \alpha \oplus Le'vy(\lambda) \quad (2-1)$$

$$Le'vy \approx u = t^{-\lambda}, (1 < \lambda \leq 3) \quad (2-2)$$

โดยที่

$x_i^{(t+1)}$ คือ ตำแหน่งของรังในรอบใหม่

$x_i^{(t)}$ คือ ตำแหน่งของรังในรอบเดิม

α คือ ค่าพารามิเตอร์มีค่ามากกว่า 0

$Le'vy$ คือ ค่าจากตัวแบบสถิติการบินแบบเลวี

$$s = \frac{u}{|v|^{1/\beta}} \quad (2-3)$$

$$u \approx N(0, \sigma_u^2), \quad v \approx N(0, \sigma_v^2) \quad (2-4)$$

$$\sigma_u = \left\{ \frac{\Gamma(1+\beta) \sin(\pi\beta/2)}{\Gamma[(1+\beta)/2] \beta 2^{(\beta-1)/2}} \right\}^{1/\beta}, \quad \sigma_v = 1 \quad (2-5)$$

และ

- s คือ ขนาดขั้นการค้นหา
 N คือ การแจกแจงแบบปกติ
 σ_u^2 คือ ค่าความแปรปรวนของ u
 σ_v^2 คือ ค่าความแปรปรวนของ v
 Γ คือ ค่าฟังก์ชันมาตรฐาน
 β คือ ค่าคงที่อยู่ในช่วง, $\left(0 \leq \beta \leq \frac{3}{2}\right)$

ดังนั้น ขนาดขั้นการค้นหา s สามารถคำนวณจากความสัมพันธ์ในสมการที่ (2-3) โดยที่ u และ v คือการแจกแจงแบบปกติตั้งสมการที่ (2-4) ซึ่งค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ u และ v แสดงตั้งสมการที่ (2-5) กับสัดส่วน p_a คือค่าความน่าจะเป็น ($0 \leq p_a \leq 1$) จากขั้นตอนที่กล่าวมาทำให้ CuS สามารถหลุดจากการติดกับเฉพาะที่ (Local Entrapment) และค้นหาผลเฉลยวงกว้าง (Global Solution) ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (Yang, 2010)

Initialized:

- Objective function $f(\mathbf{x})$, $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_d)^T$.
- Generate initial population of n host nests \mathbf{x}_i ($i = 1, 2, \dots, n$).

while ($t < MaxGen$) or (termination criteria: TC)

- Get the j cuckoo randomly by Lévy flight.
- Evaluate its quality by the given objective function F_i .
- Choose a nest j among n nests randomly.

if ($F_i < F_j$)

- Replace j by the new solution.

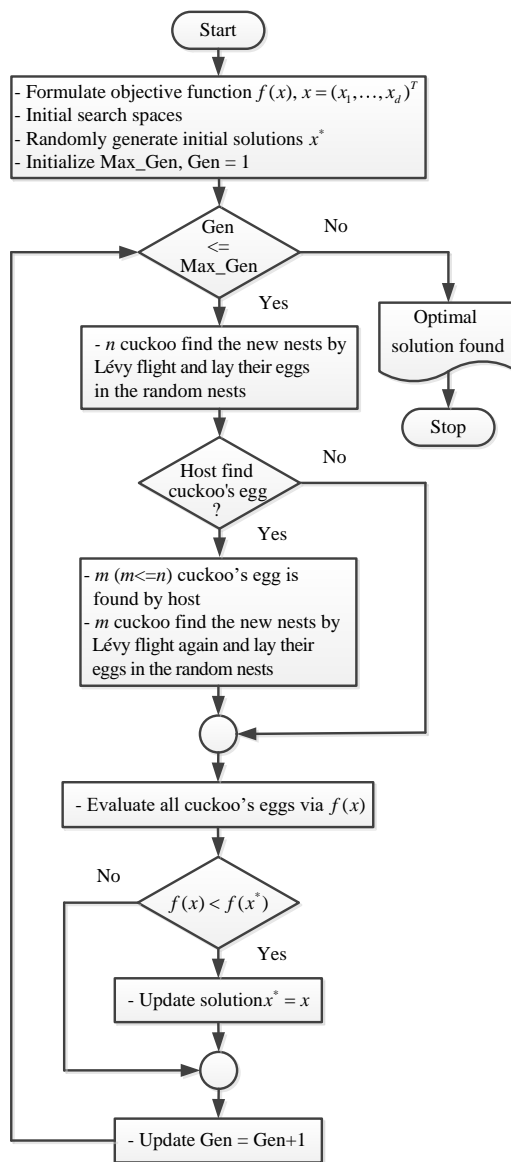
end

- A fraction (p_a) of worse nests are abandoned, and build new ones at new locations via Lévy flight.
- Keep best solution (or nests with quality solutions).
- Rank the solutions and find the current best.

end

- Report the best solution found.
-

ภาพที่ 2-10 รหัสเทียมของ CuS (Yang and Deb, 2009)



ภาพที่ 2-11 แผนภูมิแสดงอัลกอริทึมของ CuS (ตนะพล, 2561)

2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)

ทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธินิยม ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทั้งสามทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างได้ผล แต่อย่างไรก็ตามทั้งสามทฤษฎีนี้ได้รับการพัฒนาในช่วงเวลาหนึ่ง ที่การเรียนรู้ยังไม่ได้รับผลกระทบจากเทคโนโลยี เมื่อยี่สิบกว่าปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีได้ปรับเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิต วิธีการสื่อสาร และวิธีการเรียนรู้ของเราการเรียนรู้ความต้องการ และทฤษฎีที่เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการเรียนรู้ควรต้องไตร่ตรองภายใต้สภาพแวดล้อมของสังคม เวลส์ได้เน้นว่า “การเรียนรู้ต้องเป็นวิธี

ของการเป็นอยู่การไม่หยุดยั้งทัศนคติและการกระทำของบุคคลหรือกลุ่มคนที่ใช้เวลาเมื่อพยายามที่จะให้ทันกับความแปลกใหม่ ยุ่งเหยิงและสิ่งใหม่ ๆ เหตุการณ์ใหม่ ๆ ” เมื่อ 40 ปีที่ผ่านมาผู้เรียนจำนวนน้อยที่จบหลักสูตรที่ต้องการและเข้าทำงานได้ การพัฒนาข้อมูลสารสนเทศก็เข้าชีวิตของความรู้ต้องใช้เวลาเป็นทศวรรษ ปัจจุบันนี้หลักการพื้นฐานเหล่านี้ได้เปลี่ยนไป ความรู้กำลังเติบโตขึ้นแบบยกกำลัง ในหลาย ๆ สาขาวิชาที่วัดกันแค่ไม่กี่เดือนและไม่กี่ปี Gonzalez, C., (2004) อธิบายถึงการลดลงอย่างรวดเร็วของช่วงชีวิตแห่งความรู้ ปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจที่สุด คือการหดตัวไปครึ่งชีวิตของความรู้ “ครึ่งชีวิตของความรู้” คือ ช่วงเวลาที่รับความรู้เมื่อถึงเวลาที่มันกลายเป็นสิ่งล้าสมัย ครึ่งหนึ่งของสิ่งที่รู้จักในปัจจุบันวันนี้ คือ สิ่งที่ไม่รู้เมื่อ 10 ปีที่แล้ว จำนวนของความรู้ในโลกนี้เพิ่มขึ้น 2 เท่าใน 10 ปีที่ผ่านมาและเพิ่มขึ้นทุก ๆ 18 เดือน เพื่อต่อสู้กับการหดหายไปครึ่งชีวิตของความรู้ หลายองค์กรได้ถูกบังคับให้พัฒนาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อมาปรับใช้ให้เหมาะสม

2.5.1 แนวทางสำคัญของการเรียนรู้

2.5.1.1 ผู้เรียนหลายคนจะเข้าสู่ความแตกต่างที่หลากหลาย อาจจะไม่เกี่ยวข้องกับสาขาของตนเอง

2.5.1.2 การเรียนรู้แบบที่ไม่เป็นทางการเป็นสิ่งสำคัญของการหาประสบการณ์ การเรียนรู้ การศึกษาแบบเป็นทางการไม่ใช่เป็นองค์ประกอบหลักของการเรียนรู้อีกต่อไป ปัจจุบันการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นหลาย ๆ ทาง ผ่านการปฏิบัติทางสังคม เครือข่ายส่วนตัวและการทำงาน

2.5.1.3 การเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่องเป็นเวลานานตลอดชีวิต กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและการทำงานไม่ควรแยกส่วนอีกต่อไป ในหลาย ๆ สถานการณ์ผู้เรียนก็เป็นแบบนี้เหมือนกัน

2.5.1.4 เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงสมองของผู้เรียน ผู้เรียนใช้เครื่องมือในการกำหนดรูปแบบความคิดของตนเอง

2.5.1.5 องค์กรและบุคคลทั้งสองมีวิถีการเรียนรู้ ความสนใจในการบริหารจัดการ ความรู้ที่เพิ่มขึ้น โดยมีทฤษฎีที่มีจุดเด่นในด้านการอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ของบุคคลและองค์กร

2.5.1.6 หลายกระบวนการจัดการโดยทฤษฎีการเรียนรู้ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประมวลผลข้อมูลองค์ความรู้) ตอนนี้สามารถปิดการไหลหรือการสนับสนุนจากเทคโนโลยี

2.5.1.7 การรู้อย่างไร รู้อะไร และรู้ที่ไหนเป็นการเสริมความรู้ความเข้าใจ (การค้นหาความรู้ที่จำเป็นถือเป็นความเข้าใจ)

2.5.2 ทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัล

ทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัลเป็นการบูรณาการโดยการหลักการการสำรวจความวุ่นวายของเครือข่ายที่ซับซ้อนและทฤษฎีองค์กรตนเอง การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสภาพแวดล้อมที่คลุมเครือขององค์ประกอบหลัก ไม่ได้ทั้งหมดที่อยู่ภายใต้การควบคุมของบุคคล การเรียนรู้ (ที่กำหนดไว้เป็นความรู้ที่สามารถดำเนินการ) ที่อยู่นอกตัวเอง (ภายในองค์กรหรือฐานข้อมูล) คือเน้นการเชื่อมต่อชุดข้อมูลเฉพาะและการเชื่อมต่อที่ช่วยให้เราเรียนรู้เพิ่มเติมให้มีความสำคัญมากกว่าที่เราใน ปัจจุบัน เป็นแรงผลักดันโดยเข้าใจว่าการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วบนรากฐานการได้มาของข้อมูลใหม่อย่างต่อเนื่อง ความแตกต่างระหว่าง

ข้อมูลที่สำคัญและไม่สำคัญเป็นสิ่งที่สำคัญ ความสามารถในการรับรู้เมื่อมีข้อมูลใหม่เป็นพื้นฐานของการตัดสินใจที่สำคัญ

2.5.2.1 จุดเริ่มต้นของทฤษฎีการเรียนรู้ยุคดิจิทัล

จุดเริ่มต้นของทฤษฎีการเรียนรู้ยุคดิจิทัลเป็นบุคคล ความรู้ส่วนบุคคลประกอบด้วยเครือข่ายซึ่งเป็นองค์กรและสถาบันจะสะท้อนกลับเข้าสู่เครือข่ายและจากนั้นยังคงให้การเรียนรู้กับบุคคล วงจรของการพัฒนาความรู้ (ส่วนบุคคลไปยังเครือข่ายขององค์กร) นี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการอยู่ในปัจจุบันในเขตของตนผ่านการเชื่อมต่อที่พวกเขาได้สร้างขึ้น

Landauer, T. K., Dumais, S. T. (1997) สํารวจปรากฏการณ์ที่ “คนมีความรู้มากขึ้นจากข้อมูลที่สัมผัสในปัจจุบัน” พวกเขาให้ความสำคัญในการระบุ ทฤษฎีพุทธินิยม” ความคิดง่าย ๆ ของความรู้ที่มีจำนวนมากถ้าใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องสามารถขยายการเรียนรู้โดยกระบวนการของการอนุมาน “มูลค่าของการจดจำรูปแบบและการเชื่อมต่อของเราเองเป็นโลกเล็ก ๆ ของความรู้” เห็นผลกระทบที่ชี้แจงให้กับการเรียนรู้ส่วนบุคคลของเรา

Brown, J. S., (2002) จัดความคิดที่น่าสนใจว่าอินเทอร์เน็ตใช้ประโยชน์จากเล็กไปสู่ขนาดใหญ่ สมมติฐานคือ การเชื่อมต่อที่สร้างขึ้นด้วยแหล่งความรู้ที่ผิดปกติและสนับสนุนความพยายามที่จะทวีความรุนแรงกิจกรรมที่มีขนาดใหญ่ ตัวอย่างของโครงการมารีโคปา ระบบวิทยาลัยที่เชื่อมโยงพลเมืองอาวุโสกับนักเรียนระดับประถมศึกษาในโปรแกรมให้คำปรึกษาเด็ก ดีกว่าที่พวกเขาทำกับพ่อแม่ของตัวเองให้คำปรึกษาจริง ๆ ช่วยครู เป็นความพยายามเล็ก ๆ คนชราหลายคนความพยายามมากการขยายของการเรียนรู้ความรู้และความเข้าใจผ่านการขยายของเครือข่ายส่วนบุคคลนี้เป็นบุคคล ตัวอย่างของทฤษฎีการเรียนรู้ยุคดิจิทัล

2.5.2.2 หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้สำหรับยุคดิจิทัล

2.5.2.2.1 การเรียนรู้และความรู้ควบคู่กับความคิดเห็นที่หลากหลาย

2.5.2.2.2 การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเชื่อมต่อโหนดเฉพาะหรือ

แหล่งข้อมูล

2.5.2.2.3 การเรียนรู้อาจอยู่ในการใช้เครื่องมือไม่ใช่มนุษย์

2.5.2.2.4 ความรู้ที่มากขึ้นเป็นสิ่งสำคัญกว่าความรู้ในขณะนี้

2.5.2.2.5 การเชื่อมต่อและการบำรุงรักษาเป็นสิ่งจำเป็นเพื่ออำนวยความสะดวก

ในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2.5.2.2.6 เพื่อดูการเชื่อมต่อระหว่างเขตข้อมูลของความคิดและแนวความคิด

เป็นทักษะหลัก

2.5.2.2.7 ปรับความรู้เป็นเจตนาของทุกกิจกรรมการเรียนรู้ทฤษฎีการเรียนรู้

สำหรับยุคดิจิทัล

2.5.2.2.8 การตัดสินใจทำเป็นกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เลือกสิ่งที่จะเรียนรู้

และความหมายของข้อมูลที่เข้ามาจะตามความเป็นจริง คำตอบที่มีในตอนนี้อาจจะผิดจากในวันพรุ่งนี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลมีผลต่อการตัดสินใจ

ทฤษฎีการเรียนรู้ยุคดิจิทัล นำเสนอรูปแบบของการเรียนรู้ที่รับรู้การเปลี่ยนแปลงเปลือโลกในสังคม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ไม่ได้อยู่ภายในกิจกรรมส่วนตน วิธีการทำงานและการทำงานของคน

มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเครื่องมือใหม่ถูกนำมาใช้ ด้านการศึกษายอมรับผลกระทบของเครื่องมือการเรียนรู้ใหม่ซ้ำและการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีการเรียนรู้ยุคดิจิทัลให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านทักษะและงานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัล

2.5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้เชื่อมโยงนิยม

เป็นทฤษฎีที่รองรับความรู้ที่มีการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงจากการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เชื่อมโยงนิยม (Connectivism) ของ Siemens และ Downes (2004) มีหลักการที่ประกอบด้วย

2.5.3.1 การเรียนรู้และความรู้เกิดจากความหลากหลายของความคิดเห็นมารวมกัน และเลือกสิ่งที่ดีที่สุด

2.5.3.2 การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเชื่อมต่อระหว่างโหนดที่จำเพาะเจาะจงหรือจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญ

2.5.3.3 การเรียนรู้ อาจไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะมนุษย์เพียงอย่างเดียว แต่อาจเกิดจากเทคโนโลยี

2.5.3.4 ความสามารถในการรับเรียนรู้เพิ่มเติม มีความสำคัญมากกว่าความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

2.5.3.5 การดูแลและคงไว้ซึ่งมีการเชื่อมโยงเป็นสิ่งจำเป็นในการอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2.5.3.6 ความสามารถในการมองเห็นการเชื่อมต่อระหว่างเขตสารสนเทศ (Field) ความคิด (Ideas) และมโนทัศน์ (Concept) เป็นทักษะหลักสำหรับการเรียนรู้

2.5.3.7 ความรู้ที่มีความถูกต้องและทันสมัย เป็นจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนเนกติวิสต์

2.5.3.8 การตัดสินใจ คือ กระบวนการในการเรียนรู้ การเลือกที่จะเรียนรู้และการเลือกความหมายของสารสนเทศ ด้วยการมองเห็นถึงความเป็นจริงที่เป็นเปลี่ยนแปลงไป เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไปทำให้ความถูกต้องของความรู้เปลี่ยนไป

จากทฤษฎีการเรียนรู้เชื่อมโยงนิยมกับแนวโน้มใหม่ของการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งถือเป็นยุคดิจิทัลนั้น มีปัจจัยสำคัญของการเรียนรู้ คือเทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ตในการบูรณาการกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ Connectivism ในการรวบรวมข้อมูลตามแหล่งต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมโยงแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันด้วยการติดต่อสื่อสาร ด้วยความร่วมมือกันและสร้างสรรค์เป็นความรู้ เป็นความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ โดยการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่จากสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ยุคใหม่เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)

2.6.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ราชบัณฑิตสถาน (2551) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้ผู้เรียนช่วยกันเรียนรู้โดยพึ่งพากัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดใช้ทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกัน มีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานกลุ่มและมีการตรวจสอบผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล

Blackcom (1992) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลยุทธ์ที่ประสบความสำเร็จโดยผู้เรียนกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสามารถต่างกัน ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ในการปรับปรุงความเข้าใจในเนื้อหาวิชา สมาชิกแต่ละคนในทีมจะไม่เพียงจะต้องมีความรับผิดชอบแต่ต้องช่วยเหลือกันในกลุ่ม ซึ่งสร้างบรรยากาศของสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอีกด้วย

ทิตินา (2552) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กัน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษา เนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

ไพฑูริย์ และคณะ (2550) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการร่วมมือร่วมใจในการศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายซึ่งถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม เน้นการทำงาน คณะความสามารถของสมาชิก ดังนั้นการกระทำใด ๆ ของสมาชิกย่อมมีผลกระทบต่อกลุ่มและสมาชิกคนอื่น ๆ

Lynch (2010) กล่าวถึงแนวคิดการเรียนรู้ว่า เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 4-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในลักษณะแข่งขันกัน ต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกัน หรือช่วยกันในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ ปรีक्षाหรือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม แบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน

สรุป การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความเสมอภาคของผู้เรียน ด้วยการจัดกลุ่มผู้เรียนแบบคณะความสามารถ เพื่อแก้ปัญหาหรือดำเนินงานตามเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งสมาชิกกลุ่มแต่ละคนจะเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้ร่วมกัน สนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อเป้าหมายเดียวกัน โดยเปลี่ยนจากการแข่งขันเป็นการช่วยเหลือกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้เรียก Collaborative Learning ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

2.6.2 หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Johnson and Johnson (1987) ได้ให้แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกันเพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกันซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ-ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญา และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วยหลักการที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

2.6.2.1 การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

2.6.2.2 การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

2.6.2.3 การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน

2.6.2.4 การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

2.6.2.5 การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้น และลึกซึ้งขึ้น และยังสามารถพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตได้อีกมากมาย

2.6.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีวัตถุประสงค์หลายประการ ได้แก่ (Slavin, 1990)

2.6.3.1 เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาได้ตามศักยภาพของตนเอง

2.6.3.2 เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งผู้เรียนและผู้เรียนด้วยกัน

2.6.3.3 เพื่อเกิดการร่วมมือและความช่วยเหลือระหว่างเพื่อนด้วยกันในกลุ่ม

2.6.3.4 เพื่อเกิดการพัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ

2.6.4 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Slavin (1990) กำหนดลักษณะสำคัญการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

2.6.4.1 เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goals) หมายถึง ทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน คือ การยอมรับผลงานของกลุ่ม

2.6.4.2 การรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ทุกคนที่เป็นสมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ เพราะความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้รายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม

2.6.4.3 โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal Opportunities for Success) หมายถึง การที่นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองได้เท่าเทียมกันทุกคนไม่มีใครได้มากกว่ากัน

2.6.4.4 การแข่งขันเป็นทีม (Team Competition) การเรียนแบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีม ซึ่งหมายถึงการสร้างแรงจูงใจและความสมัครสมานสามัคคี รวมทั้งความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นภายในทีม

2.6.4.5 งานพิเศษ (Task Specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อย ๆ ของแต่ละกลุ่มให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนให้ประสบความสำเร็จ ลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกัน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้อง

2.6.4.6 ดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (Adaptation to Individual) หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทที่ได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคล

2.7 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

2.7.1 นิยามของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

American Library Association ให้นิยามของคำว่า Digital Literacy ไว้ว่า “A digitally literate person will possess a range of digital skills, knowledge of the basic principles of computing devices, skills in using computer networks, an ability to engage in online communities and social networks while adhering to behavioral protocols, be able to find, capture and evaluate information, an understanding of the societal issues raised by digital technologies (such as big data), and possess critical thinking skills.”

การรู้ (Literacy) ในแง่ดั้งเดิมหมายถึงความสามารถอ่านและเขียนในภาษาที่ใช้ร่วมกันของวัฒนธรรม ส่วนการรู้ดิจิทัล หมายถึงการอ่านและการเขียนข้อความดิจิทัล เช่น สามารถอ่านเว็บไซต์โดยผ่านการเชื่อมโยงหลายมิติ และการเขียน โดยการอัปโหลดภาพถ่ายดิจิทัลเพื่อเว็บไซต์เครือข่ายสังคมทักษะการทำงานที่จำเป็นในการดำเนินการและการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีและสื่อ นอกจากนี้ยังหมายถึงความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของเทคโนโลยีและสื่อที่มีผลกระทบแต่ที่สำคัญกว่านั้น คือความสามารถที่จะวิเคราะห์และประเมินความรู้ที่มีอยู่ในเว็บไซต์ การเรียนการสอนและการเรียนรู้ไม่สามารถถูกรอบอยู่ในกิจกรรมที่ใช้กระดาษและปากกาเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนและครูผู้สอนจำเป็นต้องรู้สึกได้ว่า เทคโนโลยีสามารถนำมาใช้ในทุกระดับและเข้าใจว่าเทคโนโลยีดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งๆ ในเรื่องต่าง ๆ เทคโนโลยีกำลังเปลี่ยนแปลงวิธีการที่เราศึกษาค้นคว้า เช่น ภูมิศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ ระบบจีพีเอส เรื่องเล่าออนไลน์ แบบจำลองทางฟิสิกส์ และการใช้ทัศนภาพ โปรแกรมการทำแผนที่อาจส่งผลกระทบต่อการศึกษาภูมิศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์อาจรับรู้วิธีการโต้ตอบด้วยภาพ การรู้ดิจิทัลในรายวิชาต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงการสอนอย่างสิ้นเชิง ทักษะต่าง ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของการเป็นความรู้แบบดิจิทัลโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตั้งคำถามที่สำคัญ ทักษะของการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและการวิเคราะห์ความผูกพันของผู้เรียนกับเนื้อหาวิชา จะยังคงช่วยให้ครูหาวิธีการสร้างสรรค์ที่มีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร การรู้ดิจิทัลมีความหมายมากกว่าทักษะด้านเทคโนโลยีอย่างง่าย ความเข้าใจรวมถึงทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้นขององค์ประกอบและการวิเคราะห์ ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของเนื้อหาที่มีการใช้เครื่องมือดิจิทัลต่าง ๆ ทักษะและความรู้ที่จะใช้ความหลากหลายของการใช้งานซอฟต์แวร์ สื่อดิจิทัล และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ความสามารถในการเข้าใจสื่อดิจิทัลเนื้อหาการใช้งานและความรู้ความสามารถในการสร้างด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

การรู้ดิจิทัล เป็นส่วนหนึ่งของความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Intelligence) หรือ DQ ซึ่งเป็นชุดของความสามารถด้านการรับรู้ สติปัญญา อารมณ์และสังคม ที่จะทำให้คนในยุคดิจิทัล (Digital Citizens) สามารถเผชิญหน้ากับความท้าทายและปรับตัวเข้ากับสังคมดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม (ปณิตา และนำโชค, 2560) ซึ่งเป็นการส่งเสริมความสามารถในการใช้ดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.2 ความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัล

ความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ดังคำว่า “รู้ใช้ รู้เข้าใจ รู้สร้างสรรค์” ซึ่งเป็นคำที่แสดงลักษณะความรู้สามารถดิจิทัล ประกอบด้วย

2.7.2.1 ใช้ (Use) แสดงถึงความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้กับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ชุดรูปแบบพื้นฐานสำหรับการพัฒนาทักษะทางเทคนิคที่จำเป็น รวมถึงความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เว็บเบราว์เซอร์ E-mail และการสื่อสารอื่น ๆ เครื่องมือค้นหาและฐานข้อมูลออนไลน์

2.7.2.2 เข้าใจ (Understand) คือความสามารถที่จะเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้อง และประเมินสื่อดิจิทัล ตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินผลที่สำคัญ ในการทำความเข้าใจดิจิทัล เนื้อหาของสื่อ และการประยุกต์ใช้ สามารถสะท้อนให้เห็นถึงรูปร่างการเพิ่มหรือจัดการกับความรู้สึก ความเชื่อของเราและความรู้สึกเกี่ยวกับโลกรอบตัวเรา ความเข้าใจความสำคัญของสื่อดิจิทัลที่ช่วยให้บุคคลเก็บเกี่ยวผลประโยชน์และลดความเสี่ยง การมีส่วนร่วมในสังคมเต็มรูปแบบดิจิทัล ทักษะชุดนี้ยังรวมถึงการพัฒนาทักษะการจัดการสารสนเทศและการเข้าถึงของสิทธิคนและความรับผิดชอบ ในการไปถึงทรัพยากรทางปัญญา ในเศรษฐกิจความรู้ ชาวแคนาดาจำเป็นต้องรู้วิธีการหาประเมินผล และมีประสิทธิภาพใช้ข้อมูลเพื่อการสื่อสารการทำงานร่วมกันและแก้ปัญหาในชีวิตส่วนตัว และเป็นมืออาชีพของพวกเขา

2.7.2.3 สร้างสรรค์ (Create) ความสามารถในการสร้างเนื้อหาและมีประสิทธิภาพ การติดต่อสื่อสารโดยใช้ความหลากหลายของสื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือ การสร้างสื่อดิจิทัลมีความหมายมากกว่าความสามารถในการใช้โปรแกรมประมวลผลหรือเขียนอีเมล รวมถึงความสามารถในการปรับ การสื่อสารกับสถานการณ์และผู้รับสาร การสร้างและติดต่อสื่อสารโดยใช้สื่อผสม เช่น ภาพวิดีโอ และเสียงประกอบอย่างมีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบ ประกอบกับเนื้อหาเว็บไซต์ ที่ผู้เรียนสร้าง เช่น บล็อกและเวทียสนทนา วิดีโอและภาพถ่ายร่วมกัน เล่นเกมทางสังคม และรูปแบบอื่น ๆ ของสื่อสังคม แนวคิดนี้ยังตระหนักถึงสิ่งที่เป็นความรู้ในโลกดิจิทัลที่ไม่เพียงแต่สร้างความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงจริยธรรม การปฏิบัติทางสังคมและการสะท้อนสิ่งที่ฝังอยู่ในการเรียนรู้ การใช้เวลาว่าง และการใช้ชีวิตประจำวัน

2.7.3 องค์ประกอบด้านทักษะที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล

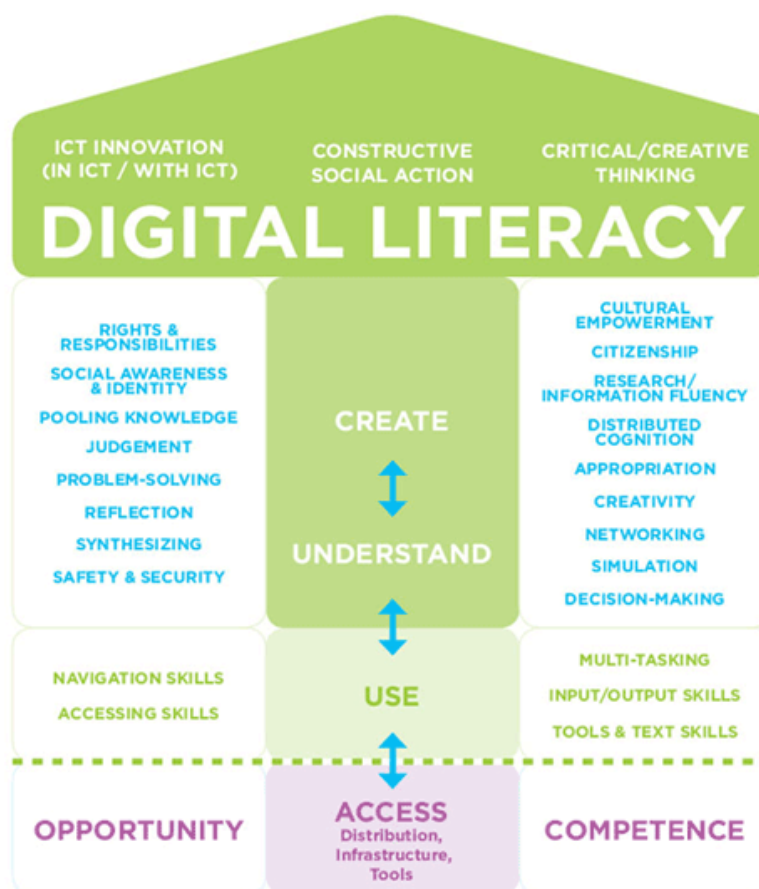
การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถในการค้นหา (Find) การประเมินผล (Evaluate) การใช้ประโยชน์ (Utilize) การแบ่งปัน (Share) และสร้างสรรค์เนื้อหา (Create) รวมทั้งความสามารถในการประมวลผล การคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้ (ปณิตา และนำโชค, 2560)

2.7.3.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

2.7.3.2 การสร้างสรรค์เนื้อหา (Content Creation)

2.7.3.3 การคิดเชิงประมวลผล (Computational Thinking)

2.7.4 Digital Literacy Model



ภาพที่ 2-12 Digital Literacy Model (Martin, 2008)

รูปภาพโมเดลข้างต้นนำเสนอส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันภายใต้การรู้ดิจิทัล ครอบคลุมตั้งแต่ประเด็นขั้นพื้นฐานไปจนกระทั่งขั้นที่สูงขึ้น ทั้งนี้เป็นการพัฒนาเชิงตรรกะจากทักษะขั้นพื้นฐานไปสู่ทักษะที่สูงขึ้น แต่การปฏิบัตินั้นไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับขั้น ส่วนมากขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียนรู้แต่ละคน

2.7.5 ตัวชี้วัดของการรู้ดิจิทัล

The International Society for Technology in Education (ISTE) ได้พัฒนามาตรฐาน และตัวชี้วัดที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ดิจิทัลที่นอกเหนือจากความเข้าใจในการใช้งาน ได้แก่

- 2.7.5.1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- 2.7.5.2 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน
- 2.7.5.3 การวิจัยและความสามารถด้านสารสนเทศ
- 2.7.5.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
- 2.7.5.5 ความเป็นพลเมืองดิจิทัลมาตรฐานเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นจุดเริ่มต้น

ในการกำหนดผลสำเร็จสู่การยกระดับเยาวชนไทยสู่มาตรฐานสากล

2.7.6 ทักษะสำหรับการออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

สิ่งที่สำคัญต่อการรู้ดิจิทัล คือ ทั้งสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะต่อไปนี้

2.7.6.1 ใช้เทคโนโลยีเพื่อวิจัย จัดระบบ ประเมิน และสื่อสารสารสนเทศ

2.7.6.2 ใช้เครื่องมือสื่อสาร เชื่อมโยงเครือข่าย และ Social Network อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อเข้าถึง (Access) จัดการ (Manage) ผสมผสาน (Integrate) ประเมิน (Evaluate) และสร้าง (Create) สารสนเทศ เพื่อทำหน้าที่ในเศรษฐกิจฐานความรู้

2.7.6.3 ปฏิบัติตามคุณธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญคือ การพัฒนาการรู้ดิจิทัลคือกระบวนการการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะเฉพาะที่มีความจำเป็น สำหรับการรู้ดิจิทัลจะแตกต่างจากคนหนึ่งถึงอีกคนหนึ่ง โดยขึ้นอยู่กับความต้องการและสถานการณ์ของผู้เรียน ซึ่งอาจครอบคลุมตั้งแต่การรับรู้ขั้นพื้นฐานและการฝึกอบรมสู่การประยุกต์ใช้งานที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น นอกจากนี้การรู้ดิจิทัลเกินความมากกว่าแค่การรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี แต่มันยังครอบคลุมถึงประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับจริยธรรม สังคม และการสะท้อน (Reflection) ซึ่งฝังอยู่ในการทำงาน การเรียนรู้ การพักผ่อน และชีวิตประจำวัน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนี้

2.8.1 งานวิจัยเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้อัจฉริยะ

พินันทา (2557) ได้พัฒนาระบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่า กรอบแนวคิดการสอนเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ ประกอบด้วย การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ และกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และกรอบแนวคิดการสอนอัจฉริยะ ประกอบด้วย ระบบการสอนอัจฉริยะ เนื้อหาแบบปรับตัว การทดสอบแบบปรับเปลี่ยน และการช่วยเสริมศักยภาพ โดยรูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก 1) กำหนดปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ 3) ประเมินผลผลิต และ 4) ป้อนกลับผลผลิต และมีผลการเปรียบเทียบคะแนนการวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยการวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมถึงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่า ระบบการสอนอัจฉริยะ

เชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

I. Jugo, B. Kovalic and V. Slavuj (2016) ได้เพิ่มความสามารถในการปรับตัวของระบบ การสอนเสริมอัจฉริยะด้วยการทำเหมืองข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เช่นการจบบทเรียนหรือการเรียนรู้ทักษะ การกำหนดเป้าหมายและการแนะนำนักเรียน เป็นเรื่องที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งผู้เชี่ยวชาญกำหนดรูปแบบของโดเมนความรู้หรือนักเรียนมีอิสระที่จะทำตามเส้นทางของตนเอง จากสถาปัตยกรรมของระบบที่ผสมรวม ITS เข้ากับเครื่องมือ การทำเหมืองข้อมูลและดำเนินการข้อมูลเหมืองข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ด้วยกระบวนการจัดกลุ่ม

2.8.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนเน็คติวิซึม

Kulachai, Prakob and Jaitip (2015) ศึกษารูปแบบที่เสนอของการเชื่อมต่อแบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้โดยใช้ Cloud-based ห้องเรียนเสมือนจริงเพื่อเพิ่มความรู้ด้านข้อมูลและความสามารถในการรับรู้ความสามารถสารสนเทศสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี Connectivism ถือว่าเป็นระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบใหม่ เน้นการเรียนรู้แบบโต้ตอบในบริบทออนไลน์ ความสำคัญของการเรียนการสอน Connectivism จะเป็นสิ่งท้าทายสำหรับผู้เรียนเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถด้านข้อมูลและการรับรู้ความสามารถของตนเอง ห้องเรียนเสมือนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการดำเนินการ การเรียนรู้ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ ด้วยการเปลี่ยนการเรียน การสอนการเรียนการสอนจะมีการใช้ห้องเรียนเสมือนเพื่อปรับปรุงปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยใช้ เครื่องมือและแพลตฟอร์มแบบ Cloud การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอรูปแบบการเชื่อมโยง การเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบ Cloud-based เพื่อเพิ่มความรู้ความสามารถด้านข้อมูล และการรู้ความสามารถด้านข้อมูลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี แบบจำลองนี้ได้รับการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีด้านการศึกษา 3 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านการรู้หนังสือ 2 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยมีดังนี้ 1) แบบจำลองที่เสนอมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ห้องเรียนเสมือนเครื่องมือที่ใช้ระบบคลาวด์บทบาทของครูแหล่งเรียนรู้และการเรียนรู้ การประเมิน 2) รูปแบบของการเรียนรู้เกี่ยวกับการเชื่อมโยงประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การรวบรวม การเรียบเรียงใหม่ (Remixing) Repurposing และพีตเจอร์ คะแนนการประเมิน แบบรวมมีความเหมาะสมมาก

สนิท และสาโรช (2558) ศึกษาแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึม เพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา โดยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นนี้เรียกว่า pbCONNEC Model ในการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 97 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัย 60 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัย 6 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอน ผ่านเว็บด้วย pbCONNEC Model แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ ประกอบด้วยกำหนดกรอบแนวคิดและการกระตุ้นการเรียนรู้ ส่วนที่สองเป็นคอนเน็คติวิซึม :

การเรียนรู้คือกระบวนการเชื่อมโยง ประกอบด้วยวัฏจักรการจำแนกการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึ่ม วัฏจักรการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสวนที่สาม เป็นผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยความรู้ เจตคติและทักษะ 2) บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บ มีประสิทธิภาพ 88.12/87.67 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทักษะ การแก้ปัญหาของนักศึกษาที่เรียนรูด้วย pbCONNec Model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วย pbCONNec Model มีค่าเฉลี่ย 4.33 อยู่ในระดับมาก

2.8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับคลาวด์เลิร์นนิ่ง

Emre (2016) ใช้เทคโนโลยีการทำงานร่วมกันแบบคลาวด์ในหลักสูตรการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบ เพื่อให้มีการเตรียมคนรุ่นใหม่สู่ผู้เชี่ยวชาญด้านไอทีและนักวิเคราะห์ระบบ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ จึงใช้เทคโนโลยีที่รวมเครื่องมือการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์บนคลาวด์ เข้าไว้ด้วยกันในหลักสูตรการพัฒนาทักษะความร่วมมือของนักเรียน โดยใช้ Google Drive และ Google Document เป็นเครื่องมือในการทำงานและแบ่งปัน เพื่อเสริมทักษะความร่วมมือและ การทำงานเป็นทีม สรุปได้ว่า การใช้เทคโนโลยีระบบคลาวด์ร่วมกับการเรียนการสอน สามารถ สนับสนุนทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง และทักษะความร่วมมือกัน

Hercules et al. (2015) การศึกษาผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ : การวิจัย STUDENT-CENTERED, CLOUD-BASED LEARNING สู่การเรียนรู้ความคาดหวังในเครือข่ายยุโรป ซึ่งเป็นการศึกษาเครื่องมือ สำหรับการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์

2.8.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับ Cuckoo Search Algorithm

Yang and Deb (2009) ได้นำเสนออัลกอริทึมของอภิศึกษาสำนักแนวใหม่ เรียกว่า การค้นหาแบบนกกาเหว่า (CuS) เป็นการเลียนแบบพฤติกรรมการวางไข่ของนกกาเหว่าในรังนก สายพันธุ์อื่น ผสานการบินแบบเลวี่ที่เป็นรูปแบบการบินของแมลงบางชนิด เปรียบเทียบกับ GA และ PSO โดยได้มีการอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของผลที่ได้รับและข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

Yang and Deb (2013) ได้นำ CuS ไปทดสอบกับฟังก์ชันมาตรฐานและออกแบบฟังก์ชันใหม่ จากการสุ่มทดสอบ และประยุกต์การใช้อัลกอริทึมของ CuS ในการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุด ทางวิศวกรรม เช่น การออกแบบสปริง และโครงสร้างของคาน ผลที่ได้รับจาก CuS ดีกว่า PSO โดยได้อภิปรายเกี่ยวกับเทคนิคการหาคุณลักษณะเด่นของ CuS และการประยุกต์ในการทำวิจัยต่อไป

กิตติพงษ์, สิริภัทร และคำรณ (2555) ได้นำขั้นตอนวิธีแบบหิ่งห้อย (Firefly Algorithm) และ วิธีค้นหาแบบนกดูเหว่า (Cuckoo Search Algorithm) เข้ามาใช้ปรับตัวแปร มิว (μ) และ อีตา (η) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาที่ไม่สามารถออกจากค่าต่ำสุดเฉพาะที่ (Local Minimum) ไปหาค่าต่ำสุด ครอบคลุม (Global Minimum) ได้ โดยผลลัพธ์ของการจำแนกข้อมูล ขั้นตอนวิธีค้นหาแบบนกดูเหว่า ให้ความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลสูงกว่าวิธีแบบชิมเพล็คและวิธีแบบหิ่งห้อย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเป็น 5 ขั้นตอน ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ 1) พัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ 2) พัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ 3) ประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ 4) ประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ และ 5) ประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

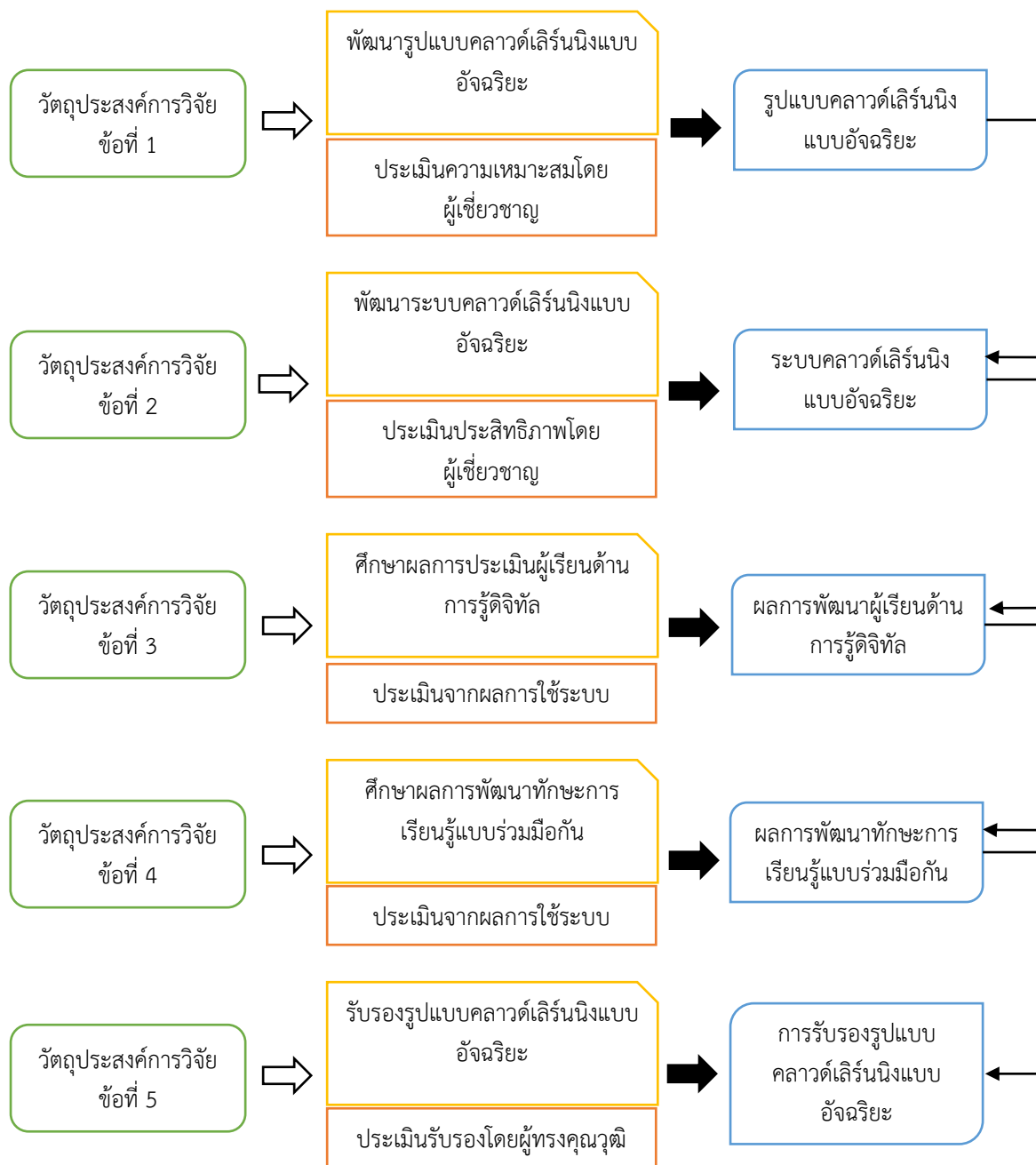
3.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3.3 ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

3.4 ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

3.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

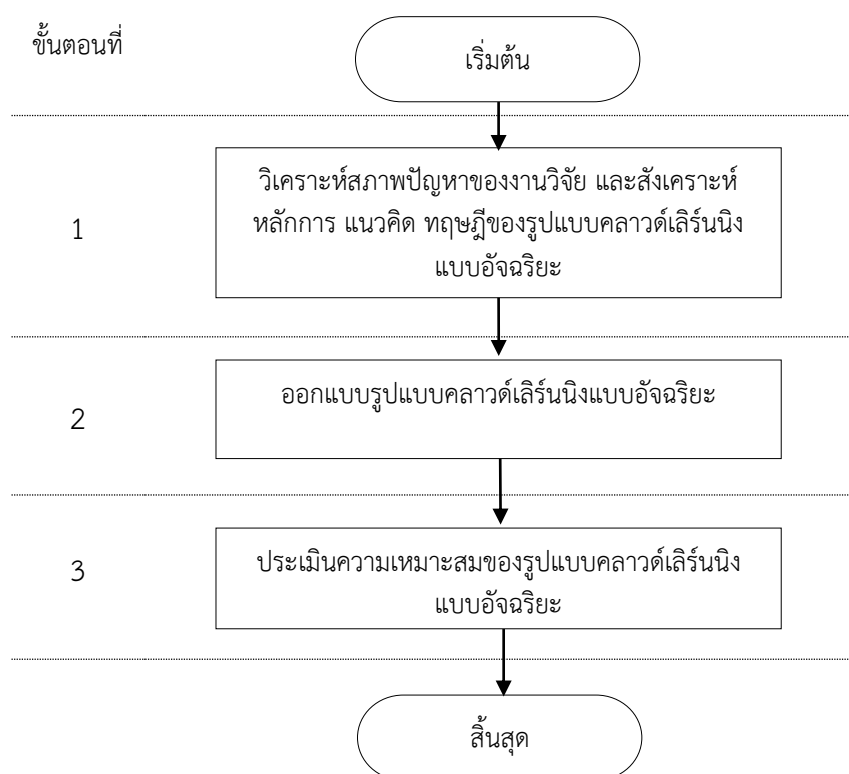
ขั้นตอนดำเนินการวิจัยทั้ง 5 วัตถุประสงค์ สรุปเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แผนภาพแสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัยทั้ง 5 วัตถุประสงค์

3.1 ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การดำเนินการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3.1.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาของงานวิจัย และการสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

3.1.1.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาของงานวิจัย เป็นการศึกษาสภาพปัญหาของงานวิจัยประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน จากผู้ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 48 คน ประกอบด้วย 1) จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ตัวแทนผู้สอน จำนวน 18 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล และ 2) จากการประเมินความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง ตัวแทนผู้เรียนจำนวน 30 คน โดยใช้แบบประเมินความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ รายละเอียดดังนี้

3.1.1.1.1 การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ตัวแทนผู้สอน โดยคัดเลือกจากผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 6 คนะที่จัดการศึกษาภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ คณะละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 18 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษา

สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสอบถามความคิดเห็นในประเด็นสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสำหรับคณาจารย์ในปัจจุบัน สภาพการณ์ที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล ประกอบด้วย แนวคำถาม 5 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่ต่างกัน 2) ด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน 3) ด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล 4) ด้านองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ และ 5) ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ

3.1.1.1.2 การประเมินความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง ตัวแทนผู้เรียน โดยคัดเลือกจากผู้เรียนชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป จำนวน 6 คณะ ที่จัดการศึกษาภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ คณะละ 5 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน โดยใช้แบบประเมินความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้คำถามที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้ 1) ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ 2) ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในด้านองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ

3.1.1.2 การค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วย 1) แนวคิดของคลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning) 2) แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System) 3) แนวคิดการค้นหาแบบนกคู้เหว่า (Cuckoo Search) 4) การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism) 5) การสังเคราะห์องค์ประกอบของ Digital Literacy และ 6) การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ รายละเอียดดังนี้

3.1.1.2.1 แนวคิดของคลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)

องค์ประกอบหลักที่สำคัญของคลาวด์เลิร์นนิง ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ 1) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางภายใต้สภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิง มุ่งเน้นการเพิ่มโอกาสในการมีส่วนร่วมกับเนื้อหา และสามารถสร้างและปรับกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละบุคคล 2) การเลือกทรัพยากรส่วนบุคคลภายใต้คลาวด์เลิร์นนิง เพื่อเลือกเส้นทางและกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล และ 3) เน้นความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน ผ่านแอปพลิเคชันที่รองรับการทำงานบนระบบคลาวด์ในรูปแบบ Software as a service (SaaS) คือ การให้บริการ Cloud Computing ในรูปแบบของซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชัน โดยที่ผู้ใช้บริการไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

3.1.1.2.2 แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)

เป็นกระบวนการสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย แสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 การสังเคราะห์แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)

Beck, J., Stem, M., & Haugsjaa, E. (1996)	Gwo-Jen Hwang (2003)	สรุป
1. โมดูลผู้เรียน 2. โมดูลกระบวนการเรียนการสอน 3. โมดูลการสื่อสาร 4. โมดูลองค์ความรู้หลัก 5. โมดูลผู้เชี่ยวชาญ	1. ส่วนเก็บข้อมูลผู้เรียน 2. ส่วนแสดงข้อมูลด้านการสอนและการทดสอบ 3. ส่วนการสื่อสารผ่านเว็บไซต์ 4. ส่วนเก็บข้อมูล 5. ส่วนผู้เชี่ยวชาญ	1. ส่วนของผู้เรียน 2. ส่วนขอบข่ายเนื้อหาสาระ 3. ส่วนการสอน 4. ส่วนผู้เชี่ยวชาญ 5. ส่วนติดต่อสื่อสาร

จากการสังเคราะห์ทฤษฎีของ Beck, J., Stem, M., and Haugsjaa, E. (1996 : 2) และ Gwo-Jen Hwang (2003) มีองค์ประกอบของระบบการสอนอัจฉริยะ 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของผู้เรียน (Student Module) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละบุคคลเพื่อให้ระบบสามารถติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. ส่วนขอบข่ายเนื้อหาสาระ (Domain Knowledge Module) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสอน

3. ส่วนการสอน (Pedagogical Module) ทำหน้าที่จัดเก็บโมดูลของกระบวนการสอน นำเสนอข้อมูลว่าเมื่อใดระบบควรทบทวนบทเรียน เมื่อใดควรเริ่มบทเรียนใหม่รวมถึงการเลือกหัวข้อใหม่ โดยรับข้อมูลจากการดำเนินการของผู้เรียนในส่วนของผู้เรียน นำมาตัดสินใจเลือกตัวแบบการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

4. ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert Module) ทำหน้าที่จัดการความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในกระบวนการสอน โดยสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้ หรือสร้างตัวแบบสำหรับความรู้อื่นต่าง ๆ ได้ โดยระบบจะนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาประกอบการตัดสินใจในกระบวนการเรียนการสอนและการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากผู้เรียน

5. ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Module) เป็นส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้เรียนโดยตรง ทั้งกระบวนการเรียนรู้และการรับผลป้อนกลับต่าง ๆ

3.1.1.2.3 แนวคิดการค้นหาแบบนกคูดุเหว่า (Cuckoo Search)

เป็นกระบวนการสังเคราะห์หลักการค้นหาแบบนกคูดุเหว่า เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย แสดงดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 การสังเคราะห์แนวคิดการค้นหาแบบนกคู้เหว่า (Cuckoo Search)

Yang and Deb (2009)	กิตติพงษ์ และคณะ (2555)	ดนุพล (2560)	สรุป
<p>ขั้นตอนการค้นหาแบบนกคู้เหว่า</p> <p>เริ่มต้น</p> <p>ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ $f(x)$, $x = (x_1, \dots, x_d)^T$</p> <p>สร้างประชากรเริ่มต้นของ n จำนวนรังเริ่มต้น x_i ($i = 1, 2, \dots, n$)</p> <p>เงื่อนไขจนกระทั่ง ($t < \text{จำนวนรอบสูงสุด}$) or (หยุดการทำงาน)</p> <p>ใช้การค้นหาวิธีใหม่โดย <i>Levy flights</i></p> <p>ประเมินคุณภาพของรังจาก F_i</p> <p>เลือกรังที่เหมาะสมที่สุด n (say, j) ด้วยการสุ่ม ถ้า ($F_i > F_j$), แทนที่ j ด้วยคำตอบใหม่;</p> <p>จบเงื่อนไขถ้า</p> <p>ค่าความน่าจะเป็น (pa) สำหรับค้นพบรังใหม่ที่มีค่ามากกว่าค่าความน่าจะเป็น;</p> <p>เก็บคำตอบที่ดีที่สุด (หรือเลือกรังที่มีคุณภาพที่สุด);</p> <p>เรียงลำดับผลลัพธ์เพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด</p> <p>จบเงื่อนไขจนกระทั่ง</p> <p>ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้คำตอบที่ดีที่สุด</p> <p>จบการทำงาน</p>	<p>ขั้นตอนการค้นหาแบบนกคู้เหว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ $f(x)$, $x = (x_1, \dots, x_d)^T$ สร้างประชากรเริ่มต้นของ n โดยเป็นจำนวนรังเริ่มต้น ตรวจสอบว่าครบจำนวนรอบที่กำหนดหรือถึงเกณฑ์ที่ต้องหยุดหรือไม่ ถ้าใช่ให้ทำขั้นตอนที่ 7 แต่ถ้าไม่ก็ให้ทำการรับค่ารังใหม่ เสร็จแล้วทำการประเมินคุณภาพของรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ F_i หลังจากนั้นนำรังเก่ามาประเมินคุณภาพของรังด้วยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ F_j แล้วทำขั้นตอนที่ 3 เปรียบเทียบถ้าค่า F_i มีค่ามากกว่า F_j ให้ทำการแทนที่รัง j เป็นคำตอบใหม่ เมื่อเปรียบเทียบเสร็จให้ทำขั้นตอนที่ 4 	<p>ขั้นตอนการค้นหาแบบนกคู้เหว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ $f(x)$, $x = (x_1, \dots, x_d)^T$ สร้างประชากรเริ่มต้นของ n เป็นจำนวนรังนกชนิดอื่นเริ่มต้น x_i ($i = 1, 2, \dots, n$) ดำเนินการตรวจสอบว่าครบจำนวนรอบที่กำหนด หรือถึงเกณฑ์ยุติการค้นหา (TC) หรือไม่ ถ้าใช่ให้ทำขั้นตอนที่ 9 ถ้าไม่ใช่ให้ทำขั้นตอนที่ 4 ประเมินคุณภาพของรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ F_i หลังจากนั้นสุ่มเลือกรังใหม่ มาประเมินคุณภาพรังด้วยฟังก์ชันวัตถุประสงค์ F_j นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบถ้าค่า F_i มีค่ามากกว่า F_j ให้ทำการแทนที่รัง j เป็นคำตอบใหม่ 	<p>ขั้นตอนการค้นหาแบบนกคู้เหว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ สร้างประชากรเริ่มต้นของ n โดยเป็นจำนวนรังเริ่มต้น ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุดว่าครบจำนวนรอบที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้หลักการค้นหารังใหม่โดย <i>Levy flights</i> ประเมินคุณภาพรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ แทนที่คำตอบที่ได้จากการปรับปรุง ค้นหารังใหม่อีกครั้งโดยการประเมินเปรียบเทียบกับคำตอบกับค่า Fitness สุ่มเลือกคำตอบเพื่อแทนที่คำตอบเดิม เรียงลำดับคำตอบที่ดีที่สุด แสดงผลคำตอบที่ดีที่สุด

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

Yang and Deb (2009)	กิตติพงษ์ และคณะ (2555)	ธนุพล (2560)	สรุป
	4. ค้นหาครั้งใหม่อีกครั้ง โดยให้การค้นหาครั้งใหม่จะมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่าค่า p_a ที่กำหนดไว้ สำหรับครั้งที่ไม่ผ่านค่า p_a ให้ทิ้งค่ารั้งแล้วรับค่ารั้งใหม่แบบสุ่ม 5. เก็บคำตอบที่ดีที่สุดหรือรั้งที่มีคุณภาพ 6. เรียงลำดับผลลัพธ์ที่ได้ จากนั้นกลับไปทำขั้นตอนที่ 2 7. ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้คำตอบที่ดีที่สุดและรั้งที่มีคุณภาพ	6. การค้นหาครั้งใหม่จำเป็นต้องมีค่าความน่าจะเป็นมากกว่าค่า p_a ตามที่กำหนดไว้ สำหรับรั้งที่ไม่ผ่านค่า p_a ให้ทิ้งค่ารั้งแล้วสุ่มเลือกค่ารั้งใหม่ 7. เก็บคำตอบที่ดีที่สุดหรือคำตอบของรั้งที่มีคุณภาพ 8. เรียงลำดับคำตอบที่ได้ จากนั้นกลับไปทำขั้นตอนที่ 3 9. คำตอบสุดท้ายเป็นคำตอบที่ดีที่สุดและเป็นรั้งที่มีคุณภาพ	

จากการสังเคราะห์ขั้นตอนการค้นหาแบบนกดูเหว่าของ Yang and Deb (2009), กิตติพงษ์ และคณะ (2555) และธนุพล (2560) สรุปได้ว่า ขั้นตอนการค้นหาแบบนกดูเหว่า ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์
2. สร้างประชากรเริ่มต้นของ n โดยเป็นจำนวนรั้งเริ่มต้น
3. ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุดว่าครบจำนวนรอบที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้หลักการค้นหารั้งใหม่โดย Lévy flights
4. ประเมินคุณภาพรั้งจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์
5. แทนที่คำตอบที่ได้จากการปรับปรุง
6. ค้นหาครั้งใหม่อีกครั้ง โดยการประเมินเปรียบเทียบค่าคำตอบกับค่า Fitness
7. สุ่มเลือกคำตอบเพื่อแทนที่คำตอบเดิม
8. เรียงลำดับคำตอบที่ดีที่สุด
9. แสดงผลคำตอบที่ดีที่สุด

3.1.1.2.4 แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)

เป็นกระบวนการสังเคราะห์องค์ประกอบ และขั้นตอนการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย แสดงดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)

Siemens (2005)	Siemens (2006a)	สนิท และสาโรช (2558)	สรุป
<p>คุณลักษณะของทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเรียนและองค์ความรู้จากความคิดที่หลากหลาย 2. การเรียนรู้คือกระบวนการเชื่อมโยงโหนดความรู้ 3. การเรียนรู้อาจเกิดจากแหล่งที่ไม่ใช่บุคคล 4. การเรียนรู้สำคัญกว่าการรู้ 5. การบำรุงรักษาการเชื่อมต่ออย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งจำเป็น 6. การรับรู้การเรียนรู้ข้อมูลเป็นการสร้างทักษะหลัก 7. ความรู้ที่ถูกต้องคือการเรียนรู้จากกิจกรรม 8. การตัดสินใจ เป็นกระบวนการเรียนรู้ 	<p>องค์ประกอบของทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรับรู้และการเปิดกว้าง 2. การเชื่อมโยงและสร้างรูปแบบ 3. ผลงานและการมีส่วนร่วม 4. การจดจำรูปแบบ 5. การกระทำอย่างมีความหมาย 6. แบบฝึกหัด 	<p>วัฏจักรการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง</p> <p>การเรียนรู้แสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Connectivism Cycle)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างความตระหนักที่จะเรียนรู้ (Awareness) 2. สร้างการเรียนรู้ (Connection) 3. สร้างการเผยแพร่ (Contribution) <p>ขั้นตอนการเรียนรู้ความรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) หรือ PBL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดปัญหา 2. ระบุสิ่งจำเป็นที่ต้องรู้ 3. เรียนในสิ่งที่ไม่รู้ 4. นำไปแก้ปัญหา 	<p>ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรวบรวม 2. การผสมผสาน 3. การประยุกต์ใช้ 4. การแบ่งปัน

หลักการของ Connectivism (Siemens, 2005) ประกอบด้วย

1. การเรียนรู้และความรู้ คือสิ่งที่หลงเหลือจากการแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย
2. การเรียนรู้ คือกระบวนการของการเชื่อมต่อระหว่างโหนด (Node) อย่างจำเพาะเจาะจงหรือจากแหล่งข้อมูลสำคัญ
3. การเรียนรู้ อาจเกิดขึ้นจากสิ่งที่ไม่ใช่บุคคลได้
4. ความสามารถในการรับข้อมูลเพิ่มเติม มีความสำคัญกว่าข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน
5. การบำรุงรักษาและการเชื่อมต่อเป็นสิ่งจำเป็นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
6. ความสามารถในการดูแลและสังเกตการณ์เชื่อมต่อของข้อมูล เป็นทักษะสำคัญให้เกิดการเรียนรู้
7. ความสามารถในการรับทราบข้อมูลในปัจจุบันทันสมัยเป็นสิ่งสำคัญ
8. การตัดสินใจด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ในการเลือกสิ่งที่จะเรียนรู้

วิธีการเรียนรู้ เริ่มจากการรับข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ เสียง หรือแม้แต่อารมณ์ โดยกำหนดให้เป็นโหนด (Node) ต่าง ๆ กระจัดกระจายทั่วไป โหนดเหล่านี้อาจมีการเชื่อมโยงกัน (Connection) อยู่ ซึ่งอาจจะมีการเชื่อมโยงที่ทั้งแข็งแรงหรือเบาบาง และบางอย่างอาจสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งอื่น ๆ ได้อีกมากมาย ดังนั้น การเรียนรู้คือการที่เราเห็นการเชื่อมโยงเหล่านี้ว่าอะไรสัมพันธ์กับอะไรอย่างไร รวมไปถึงการสังเกตเห็นถึงรูปแบบ (Patterns) ของการเชื่อมโยงต่าง ๆ จนทำให้เกิดความรู้ (Knowledge)

3.1.1.2.5 การสังเคราะห์องค์ประกอบของ Digital Literacy

เป็นการวิเคราะห์จากทฤษฎีและการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบ และขอบเขตของ Digital Literacy ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 การสังเคราะห์องค์ประกอบของ Digital Literacy

Martin (2008)	Lankshear and Knobel (2008)	Perhaps Belshaw's (2011)	Beetham, H. (2011)	ปณิตา และ นำโชค (2016)	สรุป
<p>ความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ (Use) 2. เข้าใจ (Understand) 3. สร้าง (Create) <p>กระบวนการของการรู้ดิจิทัล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้รายละเอียดปัญหา 2. ระบุทรัพยากรสารสนเทศ 3. ระบุแหล่ง 4. ประเมิน 5. ตีความ 6. การจัดการ 7. การบูรณาการ 	<p>ความสามารถหลักประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การอ่านและเข้าใจทางดิจิทัล 2. การสร้างและการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศ 3. การประเมินข้อมูลสารสนเทศ 4. การรวบรวมองค์ความรู้ 5. การรู้สารสนเทศ 6. การรู้สื่อ 	<p>กระบวนการของการรู้ดิจิทัลประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประสบการณ์ 2. ความรู้ความเข้าใจ 3. การสร้างสรรค์ 4. การสื่อสาร 5. ความมั่นใจ 6. ความคิดสร้างสรรค์ 7. ตัดสินใจตามความสำคัญ 8. อยู่ภายใต้สังคม 	<p>ความสามารถที่ต้องได้รับประกอบด้วย</p> <p>ด้านการสื่อสารผ่านเครือข่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสื่อสาร 2. การร่วมมือกัน 3. การมีส่วนร่วมในระบบเครือข่าย 4. การแบ่งปันและช่วยเหลือ 5. การเชื่อมต่อทางสังคม <p>ด้านซอฟต์แวร์และใช้งานเทคโนโลยี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเลือก 	<p>การรู้ดิจิทัล คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการค้นหา (Find) 2. การประเมิน (Evaluate) 3. การใช้ประโยชน์ (Utilize) 4. การแบ่งปัน (Share) 5. การสร้างสรรค์เนื้อหา (Create) 	<p>ความสามารถของการรู้ดิจิทัล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้ (Use) 2. การเข้าใจ (Understand) 3. การสร้างสรรค์ (Create) <p>กระบวนการพัฒนาการรู้ดิจิทัลประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเข้าถึง 2. การวิเคราะห์และประเมิน 3. การสร้างสรรค์ 4. การไตร่ตรอง 5. การลงมือทำ

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

Martin (2008)	Lankshear and Knobel (2008)	Perhaps Belshaw's (2011)	Beetham, H. (2011)	ปณิตา และ นำโชค (2016)	สรุป
8. วิเคราะห์ ทรัพยากร 9. การ สังเคราะห์ ทรัพยากร 10. การ สร้างสรรค์ 11. การสื่อสาร 12. การ เผยแพร่ 13. การ พิจารณาผล สะท้อน กลับ			ด้านการเรียนรู้ ข้อมูล 1. การเรียนรู้ 2. การวิจัย 3. การอ้างอิง 4. การแก้ไขปัญหา 5. การ วิเคราะห์ และ สังเคราะห์ 6. การทดลอง		

ความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่

1. การใช้ (Use) ความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่งผลให้เกิดความสามารถ ดังนี้ 1) Multitasking คือ ความสามารถในการสแกนสภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ และการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายตามความจำเป็นเพื่อรายละเอียดที่สำคัญที่สุด 2) Input/Output Skills คือ ความสามารถในการเลือกนำเข้า และส่งออกข้อมูล/อุปกรณ์ที่เหมาะสม และ 3) Tools and Text Skills คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือ และข้อความที่ถูกต้อง เหมาะสม

2. การเข้าใจ (Understand) ความเข้าใจบริบทและประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่ทำและพบบนโลกออนไลน์ ที่เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาทักษะการจัดการสารสนเทศเพื่อค้นหา ประเมิน และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับติดต่อสื่อสารประสานงานร่วมมือ และแก้ไขปัญหา

3. การสร้างสรรค์ (Create) ความสามารถในการผลิตเนื้อหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

ทั้งนี้ ผลขั้นตอนการพัฒนาความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเข้าถึง คือ ขั้นตอนการให้รายละเอียดปัญหาที่ต้องแก้หรืองานที่ต้องทำให้บรรลุผลให้ชัดเจน และปฏิบัติตามความต้องการนั้น ๆ การระบุทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการนำมาแก้ปัญหาหรือทำให้การปฏิบัติงานที่ทำประสบความสำเร็จ รวมถึงการระบุแหล่งและค้นหาทรัพยากรดิจิทัลได้ตามต้องการ

2. การวิเคราะห์และประเมิน คือ ขั้นตอนการประเมินวัตถุประสงค์ ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของทรัพยากรดิจิทัล และรวมถึงความเกี่ยวข้องกับการนำไปแก้ปัญหาหรือนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน การตีความความหมายของทรัพยากรดิจิทัลที่สื่อออกมา

3. การสร้างสรรค์ คือ ขั้นตอนการจัดการและจัดกลุ่มทรัพยากรดิจิทัล การบูรณาการทรัพยากรดิจิทัลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา หรือนำไปสู่ความสำเร็จการปฏิบัติงาน

4. การไตร่ตรอง คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ทรัพยากรดิจิทัลที่จะนำไปใช้ และการสังเคราะห์ทรัพยากรดิจิทัลอีกครั้งในรูปแบบหรือแนวทางใหม่ที่จะเป็นแนวทางการแก้ปัญหา หรือความสำเร็จในการปฏิบัติงาน

5. การลงมือทำ คือ ขั้นตอนการสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความรู้ใหม่ เช่น การสร้างสารสนเทศใหม่ การผลิตสื่อ หรือผลการสร้างสื่อดิจิทัลอื่น ๆ ที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จของการปฏิบัติงานและแนวทางการแก้ปัญหา ผ่านการสื่อสารหรือการมีปฏิริยาโต้ตอบกับผู้เกี่ยวข้องทั้งหลาย การเผยแพร่ นำเสนอ และการพิจารณาผลสะท้อนกลับถึงความสำเร็จในการแก้ปัญหา หรือความสำเร็จในกระบวนการทำงาน และสะท้อนถึงบุคคลนั้นในการพัฒนาเป็นผู้ที่มีกรู้ดิจิทัล

3.1.1.2.6 การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เป็นกระบวนการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ตามแนวทางของนักทฤษฎีต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 การสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Slavin (1987 : 8)	Johnson and Johnson (1987 : 27)	Graham and Wright (1999)	Weltch and Tulbert (2000)	สรุป
การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะให้ผู้เรียนร่วมมือกันเป็นกลุ่มย่อย กระจายความสามารถสำหรับทำงานหรือร่วมกันแก้ปัญหา และทำกิจกรรมให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ 1. ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ 2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน 3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้	ตัวบ่งชี้ของความร่วมมือประกอบด้วย 1. การวางแผน (Planning) 2. การแบ่งปัน (Sharing) 3. การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities)	องค์ประกอบของความร่วมมือ มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การประนี-ประนอมเพื่อให้เกิดการเคารพ ความคิดใหม่และการเปลี่ยนแปลง 2. การสื่อสารที่ประกอบด้วย การฟังและการเสนอ ความคิด ความรู้สึก	ตัวบ่งชี้ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ 1. การวางแผน (Planning) 2. การแบ่งปัน (Sharing) 3. การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities)

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

Slavin (1987 : 8)	Johnson and Johnson (1987 : 27)	Graham & Wright (1999)	Weltch and Tulbert (2000)	สรุป
<p>เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวที่เกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มนั้นจะต้องยอมรับต่อผลที่เกิดขึ้นร่วมกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependent) 2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face to Face Promotive Interdependent) 3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) 4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) 5. กระบวนการทำงานของกลุ่ม (Group Processing) 		<ol style="list-style-type: none"> 3. การแก้ปัญหาที่มีการระบุความต้องการความจำเป็นการระดมสมองการปรับสิ่งที่ได้เพื่อใช้ในการสร้างแผนปฏิบัติการและการประเมิน 4. การพัฒนาแผนปฏิบัติการและการประเมินการปฏิบัติการ 	<p>ขั้นตอนการพัฒนาสู่ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นมอบหมายภารกิจ (Engagement Phase) 2. ขั้นระดมความคิด (Exploration Phase) 3. ขั้นปฏิบัติ (Transformation Phase) 4. ขั้นนำเสนอ (Presentation Phase) 5. ขั้นสะท้อนความรู้ (Reflection Phase)

จากการสังเคราะห์แนวคิดของ Slavin (1987 : 8), Johnson and Johnson (1987 : 27), Graham and Wright (1999) และ Weltch and Tulbert (2000) สามารถสรุปแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้ดังนี้

1. ตัวบ่งชี้ของความร่วมมือประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้ 1) การวางแผน (Planning) 2) การแบ่งปัน (Sharing) และ 3) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities)

2. มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependent) 2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face to Face Promote Interdependent) 3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) 4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) และ 5) กระบวนการทำงานของกลุ่ม (Group Processing)

3. มีขั้นตอนการพัฒนาสู่ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนี้ 1) ขั้นมอบหมายภารกิจ (Engagement Phase) 2) ขั้นระดมความคิด (Exploration Phase) 3) ขั้นปฏิบัติ (Transformation Phase) 4) ขั้นนำเสนอ (Presentation Phase) และ 5) ขั้นสะท้อนความรู้ (Reflection Phase)

3.1.2 การออกแบบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหาของงานวิจัย หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาความจำเป็นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น สู่การวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้า (Input Analysis) การวิเคราะห์กระบวนการ (Process) และการวิเคราะห์การประเมินผล (Output) ซึ่งเป็นข้อมูลในการสังเคราะห์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้สอนที่ต้องเป็นผู้กระตุ้น และผลักดันให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน ผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และรูปแบบการนำเสนอบทเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ แก้ปัญหาร่วมกัน ไปจนถึงการสร้างสรรค์ผลงานสู่การเผยแพร่ ส่งผลให้เกิด ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและการรู้ดิจิทัล รูปแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หรือ ICL Model (Intelligent Cloud Learning Model) โดยประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนประกอบ ดังนี้

3.1.2.1 ส่วนนำเข้าข้อมูล (Input)

เป็นส่วนในการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา การวัดผล และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์เลิร์นนิ่ง โดยการนำเข้าองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

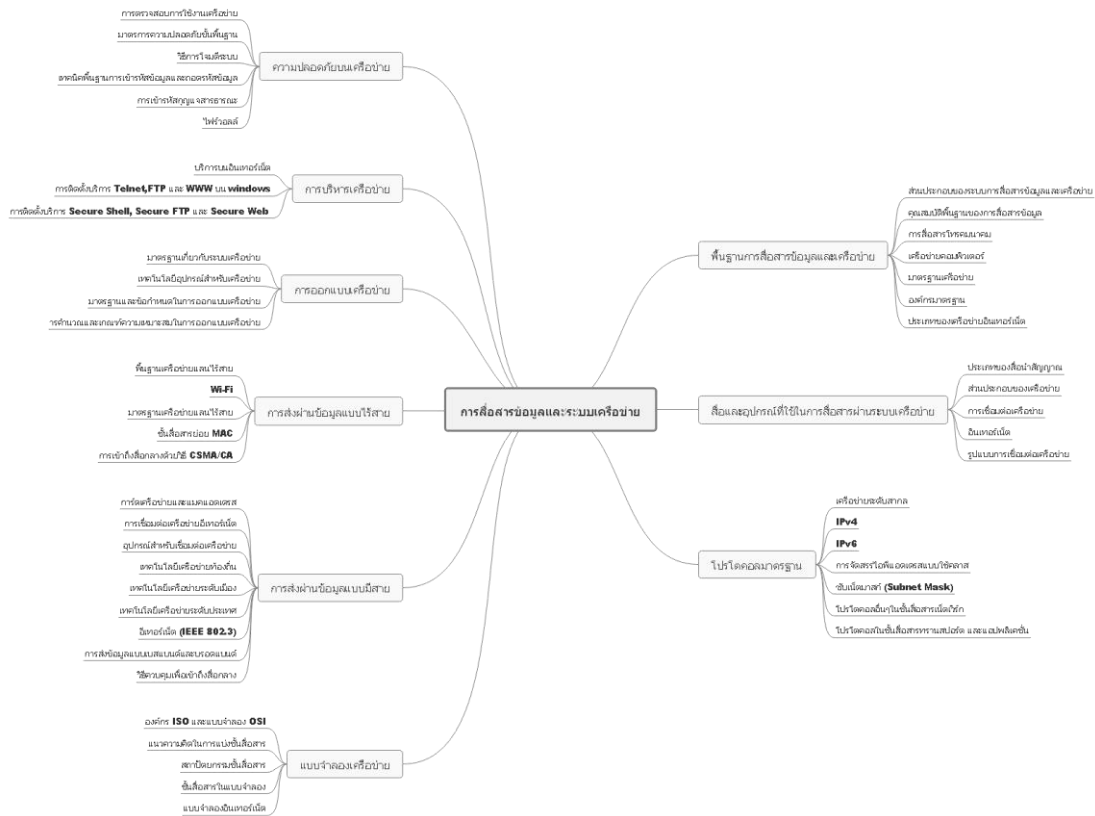
3.1.2.1.1 ผู้ใช้งาน

เป็นส่วนของการนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้งาน จำแนกเป็นผู้เรียน และผู้สอน โดยประกอบด้วย ข้อมูลการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านระบบสารสนเทศ ที่มีการกำหนดสิทธิ์การใช้งานระบบสารสนเทศ เพื่อกำหนดขอบเขตในการนำเข้าข้อมูลสู่กระบวนการเรียนการสอนผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้

3.1.2.1.2 ข้อมูลสารสนเทศ

เป็นส่วนการนำเข้าข้อมูลสารสนเทศเข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนทั้งเนื้อหา และเกณฑ์การวัดผลผ่านระบบสารสนเทศ โดยการนำเข้าข้อมูลด้านเนื้อหา จำเป็นต้องนำเข้าข้อมูลที่ผ่านมา

การวิเคราะห์และจัดรูปแบบของเนื้อหาในตามแนวทางของการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ที่กำหนดหน่วยข้อมูลเป็นโหนดที่มีความเชื่อมโยงกัน ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 การกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา

3.1.2.1.3 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

เป็นการนำเข้าสู่สภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์เลิร์นนิ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน

3.1.2.2 ส่วนการประมวลผล (Process)

เป็นส่วนในการประมวลผลการสอนที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนรายบุคคล โดยใช้แนวคิดทางปัญญาประดิษฐ์ตามหลักการการค้นหาแบบนกดุเหว่ามาบูรณาการ โดยวิเคราะห์และประมวลผลจากการร่วมกิจกรรม ผลการทำกิจกรรม เพื่อเสนอแนวทางการเรียนรู้ที่ตอบสนองกับระดับความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบเรียลไทม์ จากการเปรียบเทียบระหว่างพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังและพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริง เพื่อประเมินความรู้และความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ดังนี้

- 3.1.2.2.1 สุ่มแบบทดสอบวัดความสามารถผู้เรียน
- 3.1.2.2.2 บันทึกผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถของผู้เรียน
- 3.1.2.2.3 วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบ
- 3.1.2.2.4 แสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนมีระดับความสามารถไม่ผ่านการทดสอบ (หน่วยเรียน)

- 3.1.2.2.5 ผู้เรียนเลือกหน่วยเรียนที่ต้องการศึกษา
- 3.1.2.2.6 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยเรียนที่เลือกศึกษา
- 3.1.2.2.7 ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยเรียนตามระดับความสามารถที่ระบบนำเสนอ

- 3.1.2.2.8 ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยเรียน
- 3.1.2.2.9 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 3.1.2.2.10 ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม (ICLS) โดยใช้ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยอัลกอริทึมการค้นหาแบบนกคuckoo (Cuckoo Search Algorithm) (Yang and Deb, 2009) ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์สำหรับแก้ปัญหา ซึ่งมีการกำหนดจำนวนการค้นหาคำตอบ (P_i)=3 : กำหนดค่าพารามิเตอร์จากระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนจากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดค่าความเหมาะสม โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ความน่าจะเป็นในการละทิ้งคำตอบ (P_a)=0.25 : กำหนดจำนวนรอบเป็นค่าคงที่ในการประมวลผลเพื่อวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบเงื่อนไขในการหยุดกระบวนการทำงาน : สร้างคำตอบเริ่มต้นตามจำนวนประชากร (P) ซึ่งพารามิเตอร์ของประชากรคือ ค่าตัวชี้วัดของตัวแปรตามทั้งหมด จำนวนทั้งสิ้น 6 ตัว (ตามตารางการวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล 3 ตัว และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 3 ตัว) คำตอบที่ได้คือรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยเพิ่มหลักการ Lévy Flight ในการสร้างคำตอบ

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินคุณภาพของรังทุกรัง : สุ่มเลือกคำตอบ (X_i) ในกลุ่มประชากร (P) ขึ้นมา 1 คำตอบ เพื่อคัดเลือกรังที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 แทนที่คำตอบที่ได้จากการปรับปรุงในคำตอบเดิม

ขั้นตอนที่ 6 ค้นหาใหม่อีกครั้ง โดยการประเมินค่า F_i : เปรียบเทียบคำตอบกับค่า Fitness ที่กำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานไว้

ขั้นตอนที่ 7 บันทึกรังที่มีคุณภาพและคำตอบที่ดีที่สุด : เลือกคำตอบที่มีความเหมาะสมมากที่สุดเพื่อแทนที่ในคำตอบเดิม

ขั้นตอนที่ 8 เรียงลำดับคำตอบที่ดีที่สุดและเก็บค่า X_{it+1} : จัดลำดับคำตอบที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยละทิ้งคำตอบที่ไม่เหมาะสมออกไป ทำซ้ำจนครบเงื่อนไข : ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 3 จนครบเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 9 แสดงผลรูปแบบการเรียนรู้ตามระดับความสามารถที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

3.1.2.2.11 ทดสอบและประเมินการรู้ดิจิทัล

3.1.2.2.12 ทดสอบและประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3.1.2.3 ส่วนผลลัพธ์ (Output)

เป็นส่วนของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ผลการพัฒนาการรู้ดิจิทัล และผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3.1.3 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เป็นการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน การประยุกต์ใช้อัลกอริทึม การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (ประคอง, 2538)

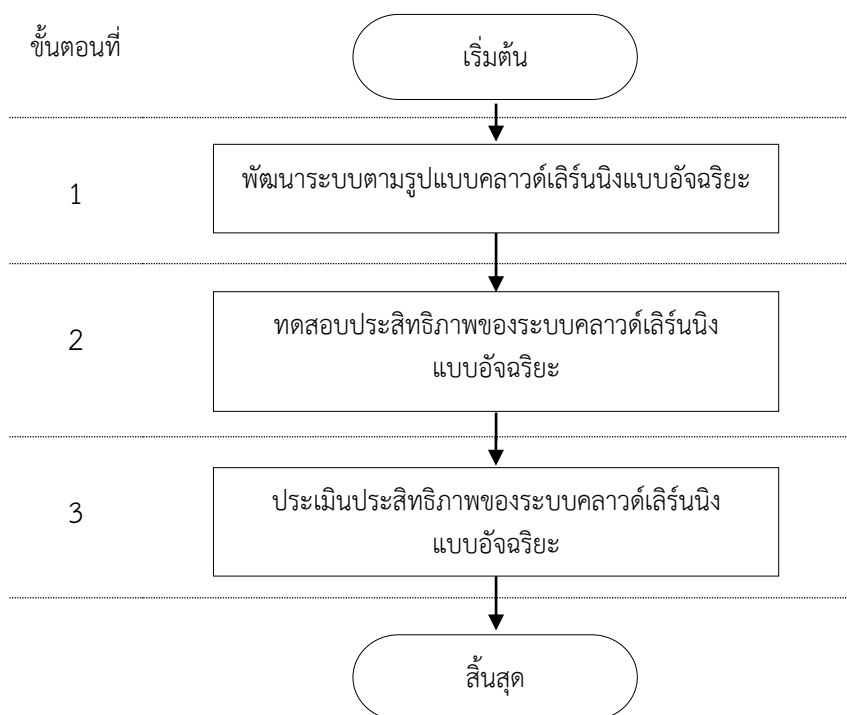
5 คะแนน	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
4 คะแนน	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมมาก
3 คะแนน	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมน้อย
1 คะแนน	หมายถึง	มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ย ใช้ช่วงคะแนนดังต่อไปนี้ (บุญชม, 2545)

คะแนนเฉลี่ย	4.21-5.00	แปลความว่า	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.41-4.20	แปลความว่า	มีความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.61-3.40	แปลความว่า	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.81-2.60	แปลความว่า	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.80	แปลความว่า	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ดำเนินการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้



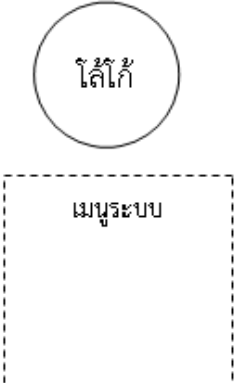
ภาพที่ 3-4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3.2.1 พัฒนาระบบตามรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ


จากรูปแบบของคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน นำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยมีการกำหนดเค้าโครงของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ดังภาพที่ 3-5 ถึง ภาพที่ 3-8

	<h2 style="margin: 0;">ชื่อระบบ</h2> <p style="margin: 0;">รายละเอียด</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> ลงชื่อเข้าใช้งาน ลงทะเบียน </div>
---	---


ภาพที่ 3-5เค้าโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนหน้าหลัก)

	<h2 style="margin: 0;">ผลการเรียน</h2> <p style="margin: 0;">แสดงรายการข้อมูล</p> <p style="margin: 0;">รายวิชา</p> <p style="margin: 0;">บทเรียน คะแนนแบบ</p> <p style="margin: 20px 0 0 0;">แบบฝึกหัดหลังเรียน 0</p> <p style="margin: 20px 0 0 0;">แบบฝึกหัด 0</p>
---	--

ภาพที่ 3-6เค้าโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนผู้เรียน)

	<h2 style="text-align: center;">แบบประเมินผลการเรียน</h2> <p style="text-align: center;">แสดงรายการข้อมูล</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">#</th> <th style="width: 70%;">รายการ</th> <th style="width: 25%;">ระดับคะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 150px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">ข้อเสนอแนะ</p>	#	รายการ	ระดับคะแนน			
#	รายการ	ระดับคะแนน					

ภาพที่ 3-7 เคำโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนผู้สอน)

	<h2 style="text-align: center;">บทเรียน</h2> <p style="text-align: center;">แสดงรายการข้อมูล</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">เมนูย่อย</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 5%;">#</th> <th style="width: 90%;">รายชื่อบทเรียน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 150px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	#	รายชื่อบทเรียน		
#	รายชื่อบทเรียน				

ภาพที่ 3-8 เคำโครงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ส่วนการแสดงผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของบทเรียน)

3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ มีขั้นตอนการทดสอบ 4 ขั้นตอน

3.2.2.1 ทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในโมดูลโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบ

3.2.2.2 ทดสอบการทำงานระหว่างโมดูล (Integration Testing) เป็นการนำแต่ละโมดูลมารวมกันและทำการตรวจสอบความถูกต้องและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานระหว่างโมดูลโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบ

3.2.2.3 ทดสอบทั้งระบบ (System Testing) เป็นการทดสอบฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดในระบบว่าทำงานได้ถูกต้อง และครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ รวมทั้งทดสอบประสิทธิภาพของระบบว่ามีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดโดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบ

3.2.2.4 ทดสอบการยอมรับในระบบ (Acceptance Testing) เป็นการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือการทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) และการทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing)

3.2.2.4.1 การทดสอบขั้นอัลฟา (Alpha Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาระบบ โดยใช้ข้อมูลที่จำลองขึ้นมาป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผลและทำการทดสอบซ้ำหลาย ๆ ครั้งเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด หลังจากนั้นจะทำการแก้ไขปรับปรุงระบบและนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

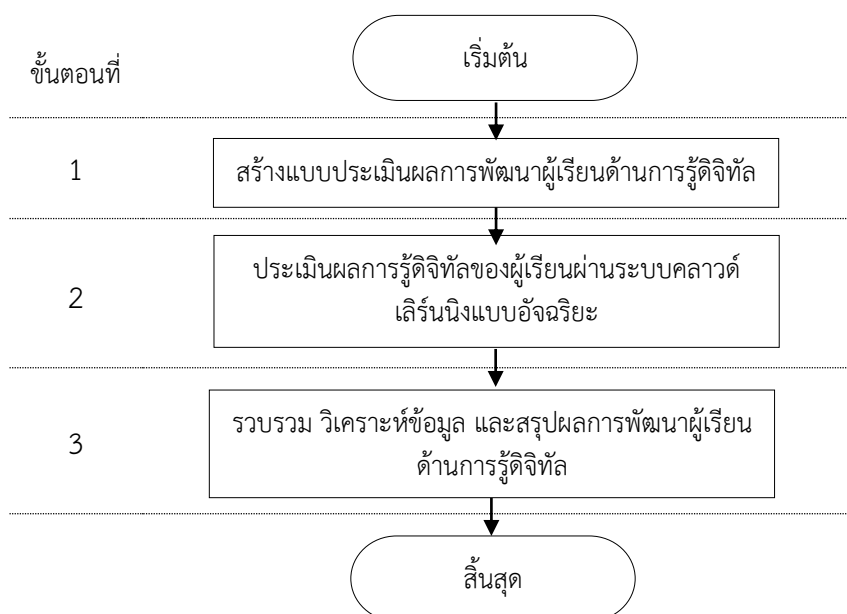
3.2.2.4.2 การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing) เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานระบบทำการทดสอบ

3.2.3 ประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนารูtdิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนารูtdิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนารูtdิจิทัลที่มีประสิทธิภาพ การสอนอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 7 ท่าน โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนารูtdิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3 ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

ดำเนินการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัล และความคิดเห็นของการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

3.3.1 สร้างแบบประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัล

การประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัล เป็นกระบวนการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ได้รับการส่งเสริมด้านการรู้ดิจิทัล ผ่านกระบวนการเรียนรู้ภายใต้การทำกิจกรรมต่าง ๆ บนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ซึ่งได้มีการวางกรอบแนวทางขั้นตอนการส่งเสริมการรู้ดิจิทัลไว้ 5 ขั้นตอน คือ 1) การเข้าถึง 2) การวิเคราะห์และประเมิน 3) การสร้างสรรค์ 4) การไตร่ตรอง และ 5) การลงมือทำ ซึ่งทุกกิจกรรมได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถด้านการรู้ดิจิทัลหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้านดิจิทัลดังกล่าวแล้ว

จึงนำไปสู่การประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัล โดยขั้นตอนการสร้างแบบประเมินนี้ ใช้สำหรับการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้จากระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ในรูปแบบการประเมินตามสภาพจริง โดยประเมินความรู้ ลักษณะของผู้เรียนผ่านผลงานที่ใช้วัสดุ อุปกรณ์ การปฏิบัติในสภาพที่เป็นจริงหรือเสมือนจริงมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ภายใต้ระยะเวลาที่เพียงพอเหมาะสม ซึ่งเกณฑ์การประเมินแบบนี้เรียกว่า รูบรีค (Rubrics) โดยมีลักษณะการประเมินควบคู่

ไปกับกระบวนการเรียนการสอนที่ยึดการแสดงผลงานออกมาจริง ตั้งอยู่บนพื้นฐานเหตุการณ์จริง และเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติในทุกบริบท และเน้นคุณภาพของผลจากการบูรณาการความรู้ของผู้เรียน

โดยเกณฑ์การวัดและประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัล วิเคราะห์ได้จากการรวบรวมข้อมูลผลการประเมินค่าความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) ระหว่างเกณฑ์ประเมินการรู้ดิจิทัลกับคะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลสอดคล้องกับคะแนน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลสอดคล้องกับคะแนน
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลไม่สอดคล้องกับคะแนน

3.3.2 ประเมินผลการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

หลังจากผู้เรียนได้ผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ที่มีขั้นตอนการส่งเสริมการรู้ดิจิทัลทั้ง 5 ขั้น คือ 1) การเข้าถึง 2) การวิเคราะห์และประเมิน 3) การสร้างสรรค์ 4) การไตร่ตรอง และ 5) การลงมือทำ ครบทุกกิจกรรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบประเมินการรู้ดิจิทัลผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ พร้อมทั้งประเมินผลการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบประเมินการรู้ดิจิทัลตามสภาพจริง (Rubrics Score) ที่ผ่านการวิเคราะห์และการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3.3 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัล

รวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการรู้ดิจิทัลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

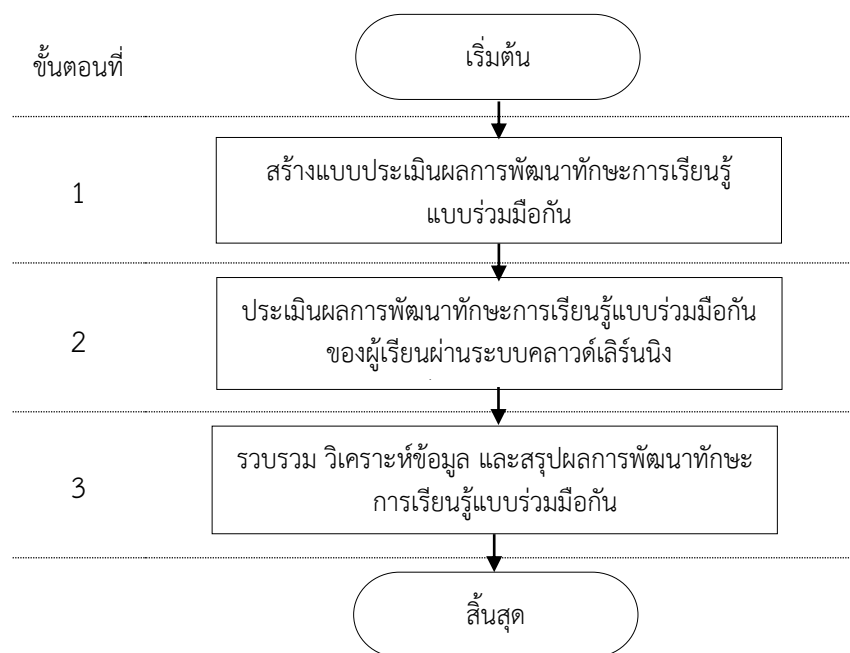
3.3.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พร้อมสรุปผลการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการทดลองจากขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเขียนเป็นตารางสรุปผลและอธิบายในลักษณะสรุปความเรียง

3.4 ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

ดำเนินการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และความคิดเห็นของการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 3-10 ขั้นตอนการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

3.4.1 สร้างแบบประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นกระบวนการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ได้รับการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านกระบวนการเรียนรู้ภายใต้การทำกิจกรรมต่าง ๆ บนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ซึ่งได้มีการวางกรอบแนวทางการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไว้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นตอนมอบหมายภารกิจ (Engagement Phase) 2) ขั้นระดมความคิด (Exploration Phase) 3) ขั้นปฏิบัติ (Transformation Phase) 4) ขั้นนำเสนอ (Presentation Phase) และ 5) ขั้นสะท้อนความรู้ (Reflection Phase) ซึ่งทุกกิจกรรมได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าวแล้ว

ใช้สำหรับการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้จากระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ในรูปแบบการประเมินตามสภาพจริง โดยเกณฑ์การวัดและประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน วิเคราะห์ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลผลการประเมินค่าความสอดคล้อง

ของวัตถุประสงค์ (IOC) ระหว่างเกณฑ์ประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันกับคะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันสอดคล้องกับคะแนน
- 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันสอดคล้องกับคะแนน
- 1 หมายถึง แนใจว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไม่สอดคล้องกับคะแนน

3.4.2 ประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

หลังจากผู้เรียนได้ผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ที่มีขั้นตอนการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทั้ง 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนมอบหมายภารกิจ 2) ขั้นตอนระดมความคิด 3) ขั้นตอนปฏิบัติ 4) ขั้นนำเสนอ และ 5) ขั้นสะท้อนความรู้ ครบทุกกิจกรรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ พร้อมทั้งประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันตามสภาพจริง (Rubrics Score) ที่ผ่านการวิเคราะห์และการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

3.4.3 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รวบรวมข้อมูลจากการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

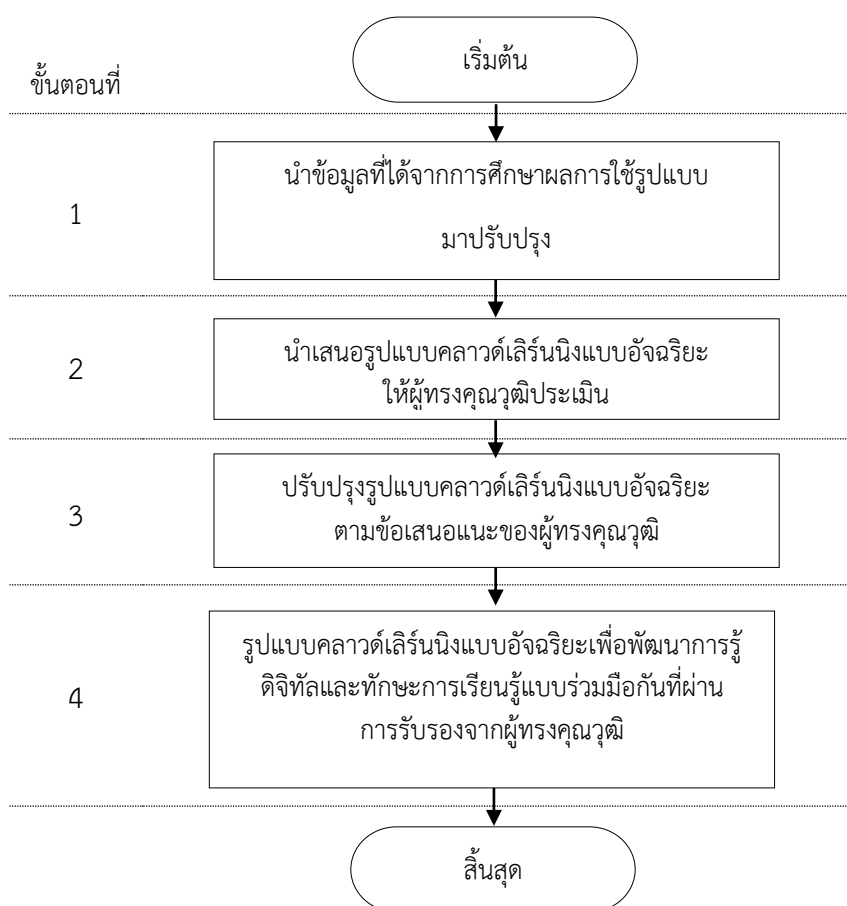
3.4.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.4.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พร้อมสรุปผลการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการทดลองจากขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเขียนเป็นตารางสรุปผลและอธิบายในลักษณะสรุปความเรียง

3.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ดำเนินการประเมินผลการรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 3-11 ขั้นตอนการประเมินผลการรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ในการวิจัยนี้เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลการใช้ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้นมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

3.5.1 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะมาปรับปรุง

3.5.2 นำเสนอรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงทำการประเมินเพื่อรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น

โดยใช้แบบประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.3 ปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.4 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง
แบบอัจฉริยะ

4.4 ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียน
ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

4.5 ตอนที่ 5 ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้
ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการดำเนินงานในแต่ละตอน ดังนี้

**4.1 ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน**

ผลการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้
แบบร่วมมือกัน แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ปัญหาของงานวิจัย และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีของรูปแบบ
คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาของงานวิจัย ในด้านการจัดการเรียนการสอน
ในปัจจุบันและความต้องการในการสร้างต้นแบบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้
ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จากผู้ให้ข้อมูล 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

4.1.1.1.1 ผลการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ตัวแทนผู้สอน จำนวน 18 คน
โดยสอบถามความคิดเห็นในประเด็นสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสำหรับคณาจารย์
ในปัจจุบัน สภาพการณ์ที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล
สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้สอนจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ความต้องการ
1 ด้านสภาพแวดล้อม การจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนที่มี ระดับการเรียนรู้ ที่ต่างกัน	ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับผู้เรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning ไม่อยู่ในสภาพกดดัน เพื่อให้ผู้เรียนระดับอ่อน สามารถแสดงความสามารถได้ เท่าเทียมกับผู้เรียนระดับปานกลาง หรือเก่ง โดยสร้างบรรยากาศที่แสดงถึง การยอมรับซึ่งกันและกัน
2 ด้านกระบวนการ ให้ข้อมูลกับผู้เรียน อย่างเท่าเทียมกัน	ควรมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกๆระดับ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจในระดับที่ตนเองเข้าใจได้ จนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง ควรมีแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละระดับ แต่ยังคงเป็นเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน ต้องไม่ปิดกั้นโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับอ่อน
3 ด้านผลสัมฤทธิ์ของ ผู้เรียนรายบุคคล	ควรคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เท่าเทียมกัน
4 ด้านองค์ประกอบ ในการจัดการเรียนรู้ แบบปรับเปลี่ยน	ควรมีวิธีการปรับเปลี่ยนเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบที่สอดคล้องกับวิธี การเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับ ควรมีการติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้สภาพการเรียนรู้ ของตนเอง ควรมีการแนะนำเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบที่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ ควรมีการเลือกเส้นทางการเรียนรู้ของตนเองได้ ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียน เหมือนกัน หรือทบทวนบทเรียนได้
5 ด้านระบบบริหาร จัดการเรียนรู้ แบบอัจฉริยะ	จำแนกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระดับได้ ควรมีส่วนการจัดการบทเรียนที่สอดคล้องกับระดับทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรมีแหล่งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อรองรับการค้นคว้าจากสื่ออื่น ๆ ตาม ความต้องการของผู้เรียน ควรมีส่วนการแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล ควรมีระบบแนะนำเส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสม ควรมีส่วนการช่วยเหลือผู้เรียน

4.1.1.1.2 ผลการประเมินความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง ตัวแทนผู้เรียน
จำนวน 30 คน ด้านความต้องการพื้นฐานในการสร้างต้นแบบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถนำเสนอผลการประเมิน
ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 สรุปผลการประเมินความต้องการการคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ จากนักศึกษา

หัวข้อการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความต้องการ
ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ			
1 ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่ต่างกัน	4.47	0.51	มากที่สุด
2 ด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน	4.20	0.48	มาก
3 ด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล	3.97	0.18	มาก
4 ด้านองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ	4.37	0.49	มากที่สุด
5 ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ	4.67	0.48	มากที่สุด
ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในด้านองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ			
1 ความต้องการด้านเนื้อหา	4.23	0.63	มากที่สุด
2 ความต้องการด้านแบบทดสอบ	4.23	0.43	มากที่สุด
3 ความต้องการสื่อเสริมสำหรับรายบุคคล	4.27	0.45	มากที่สุด
4 ความต้องการด้านเส้นทางการเรียนรู้รายบุคคล	4.53	0.51	มากที่สุด
5 ความต้องการด้านการรายงานระดับการเรียนรู้ของตนเอง	4.43	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.34	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 สรุปผลการประเมินความต้องการในรูปแบบการเรียนรู้จากนักศึกษาสรุปได้ว่า ผู้เรียนมีความต้องการต้องการการคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมีความต้องการมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.34 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ระดับ 0.51 ซึ่งมีความต้องการด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.67 และมีความต้องการในองค์ประกอบ ดังนี้ ด้านเส้นทางการเรียนรู้รายบุคคล ด้านการรายงานระดับการเรียนรู้ของตนเอง สื่อเสริมสำหรับรายบุคคล ด้านเนื้อหา และด้านแบบทดสอบ ตามลำดับ

4.1.1.2 ผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 1) แนวคิดของคลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning) 2) แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System) 3) แนวคิดการค้นหาแบบนกดูเหว่า (Cuckoo Search) 4) แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism) 5) องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) และ 6) แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สรุปผลดังนี้

4.1.1.2.1 แนวคิดของคลาวด์เลิร์นนิง (Cloud Learning)

องค์ประกอบหลักที่สำคัญของคลาวด์เลิร์นนิง ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ 1) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางภายใต้สภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิง มุ่งเน้นการเพิ่มโอกาสในการมีส่วนร่วมกับเนื้อหา และสามารถสร้างและปรับกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละบุคคล 2) การเลือกทรัพยากรส่วนบุคคลภายใต้คลาวด์เลิร์นนิง เพื่อเลือกเส้นทางและกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล และ 3) เน้นความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน ผ่านแอปพลิเคชันที่รองรับการทำงานบนระบบคลาวด์

4.1.1.2.2 แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System)

องค์ประกอบของระบบการสอนเสริมอัจฉริยะประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนของผู้เรียน (Student Module)
2. ส่วนขอบข่ายเนื้อหาสาระ (Domain Knowledge Module)
3. ส่วนการสอน (Pedagogical Module)
4. ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert Module)
5. ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Module)

4.1.1.2.3 แนวคิดการค้นหาแบบนกคuckoo (Cuckoo Search)

ขั้นตอนการค้นหาแบบนกคuckoo ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์
2. สร้างประชากรเริ่มต้นของ n โดยเป็นจำนวนรังเริ่มต้น
3. ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุดว่าครบจำนวนรอบที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้หลักการค้นหารังใหม่โดย Lévy flights
4. ประเมินคุณภาพรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์
5. แทนที่คำตอบที่ได้จากการปรับปรุง
6. ค้นหารังใหม่อีกครั้ง โดยการประเมินเปรียบเทียบค่าคำตอบกับค่า Fitness
7. สุ่มเลือกคำตอบเพื่อแทนที่คำตอบเดิม
8. เรียงลำดับคำตอบที่ดีที่สุด
9. แสดงผลคำตอบที่ดีที่สุด

4.1.1.2.4 แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism)

วิธีการเรียนรู้ เริ่มจากการรับข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งอาจจะเป็นในรูปแบบของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ เสียง หรือแม้แต่อารมณ์ โดยกำหนดเป็นโหนด (Node) ต่าง ๆ กระจายทั่วไป โหนดเหล่านี้อาจมีการเชื่อมโยงกัน (Connection) อยู่ ซึ่งอาจจะมีการเชื่อมโยงที่ทั้งแข็งแรงหรือเบาบาง และบางอย่างอาจสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งอื่น ๆ ได้อีกมากมาย ดังนั้น การเรียนรู้คือการที่เราเห็นการเชื่อมโยงเหล่านี้ ว่าอะไรสัมพันธ์กับอะไร อย่างไร รวมไปถึงการสังเกตเห็นถึงรูปแบบ (Patterns) ของการเชื่อมโยงต่าง ๆ จนทำให้เกิดความรู้ (Knowledge)

4.1.1.2.5 องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

ความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่

1. การใช้ (Use) ความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่งผลให้เกิดความสามารถ ดังนี้ 1) Multitasking คือ ความสามารถในการสแกนสภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ และการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายตามความจำเป็นเพื่อรายละเอียดที่สำคัญที่สุด 2) Input/Output Skills คือ ความสามารถในการเลือกนำเข้า และส่งออกข้อมูล/อุปกรณ์ที่เหมาะสม และ 3) Tools and Text Skills คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือ และข้อความที่ถูกต้องเหมาะสม

2. การเข้าใจ (Understand) ความเข้าใจบริบทและประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่ทำและพบบนโลกออนไลน์ ที่เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาทักษะ

การจัดการสารสนเทศเพื่อค้นหา ประเมิน และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับติดต่อสื่อสาร ประสานงานร่วมมือ และแก้ไขปัญหา

3. การสร้างสรรค์ (Create) ความสามารถในการผลิตเนื้อหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

ทั้งนี้ ผลขั้นตอนการพัฒนาความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลมี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเข้าถึง คือ ขั้นตอนการให้รายละเอียดปัญหาที่ต้องแก้หรืองานที่ต้องทำให้บรรลุผล ให้ชัดเจน และปฏิบัติตามความต้องการนั้น ๆ การระบุทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการนำมาแก้ปัญหา หรือทำให้การปฏิบัติงานที่ทำประสบความสำเร็จ รวมถึงการระบุแหล่งและค้นหาทรัพยากรดิจิทัล ได้ตามต้องการ

2. การวิเคราะห์และประเมิน คือ ขั้นตอนการประเมินวัตถุประสงค์ ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของทรัพยากรดิจิทัล และรวมถึงความเกี่ยวข้องกับการนำไปแก้ปัญหาหรือนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน การตีความความหมายของทรัพยากรดิจิทัลที่สื่อออกมา

3. การสร้างสรรค์ คือ ขั้นตอนการจัดการและจัดกลุ่มทรัพยากรดิจิทัล การบูรณาการ ทรัพยากรดิจิทัลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา หรือนำไปสู่ความสำเร็จการปฏิบัติงาน

4. การไตร่ตรอง คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ทรัพยากรดิจิทัลที่จะนำไปใช้ และการสังเคราะห์ ทรัพยากรดิจิทัลอีกครั้งในรูปแบบหรือแนวทางใหม่ที่จะเป็นแนวทางการแก้ปัญหา หรือความสำเร็จ ในการปฏิบัติงาน

5. การลงมือทำ คือ ขั้นตอนการสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความรู้ใหม่ เช่น การสร้างสารสนเทศใหม่ การผลิตสื่อ หรือผลการสร้างสื่อดิจิทัลอื่น ๆ ที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จของการปฏิบัติงานและ แนวทางการแก้ปัญหา ผ่านการสื่อสารหรือการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกับผู้เกี่ยวข้องทั้งหลาย การเผยแพร่ นำเสนอ และการพิจารณาผลสะท้อนกลับถึงความสำเร็จในการแก้ปัญหา หรือความสำเร็จ ในกระบวนการทำงาน และสะท้อนถึงบุคคลนั้นในการพัฒนาเป็นผู้ที่มีการรู้ดิจิทัล

4.1.1.2.6 แนวทางการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวบ่งชี้ของความร่วมมือ ประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้ 1) การวางแผน (Planning) 2) การแบ่งปัน (Sharing) และ 3) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities)

2. มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependent) 2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face to Face promote Interdependent) 3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) 4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) และ 5) กระบวนการทำงานของกลุ่ม (Group Processing)

3. มีขั้นตอนการพัฒนาสู่ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนี้ 1) ขั้นมอบหมายภารกิจ (Engagement Phase) 2) ขั้นระดมความคิด (Exploration Phase) 3) ขั้นปฏิบัติ (Transformation Phase) 4) ขั้นนำเสนอ (Presentation Phase) และ 5) ขั้นสะท้อนความรู้ (Reflection Phase)

4.1.2 ผลการออกแบบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

จากการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Need Analysis) เพื่อหาความจำเป็นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น สู่การวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้า (Input Analysis) การวิเคราะห์กระบวนการ (Process) และการวิเคราะห์การประเมินผล (Output) ซึ่งเป็นข้อมูลในการสังเคราะห์เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้สอนที่ต้องเป็นผู้กระตุ้น และผลักดันให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน ผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และรูปแบบการนำเสนอบทเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิด วิเคราะห์ ตัดสินใจ แก้ปัญหาร่วมกัน ไปจนถึง การสร้างสรรค์ผลงานสู่การเผยแพร่ ส่งผลให้เกิดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและการรู้ดิจิทัล รูปแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หรือ ICL Model (Intelligent Cloud Learning Model) ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนประกอบ ดังนี้

4.1.2.1 ส่วนนำเข้าข้อมูล (Input) เป็นส่วนในการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา การวัดผล และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล

4.1.2.2 ส่วนการประมวลผล (Process) เป็นส่วนในการประมวลผลการสอนที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนรายบุคคล โดยใช้แนวคิดทางปัญญาประดิษฐ์มาบูรณาการ โดยวิเคราะห์ และประมวลผลจากการร่วมกิจกรรม ผลการทำกิจกรรม เพื่อเสนอแนวทางการเรียนรู้ที่ตอบสนองกับระดับความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบเรียลไทม์ จากการเปรียบเทียบระหว่างพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังและพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริง เพื่อประเมินความรู้และความต้องการ รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.2.2.1 สุ่มแบบทดสอบวัดความสามารถผู้เรียน โดยการสุ่มคัดเลือกข้อสอบจากทุกหน่วยเรียน และทุกระดับความยากของข้อสอบ

4.1.2.2.2 บันทึกผลการทำแบบทดสอบวัดความสามารถของผู้เรียน

4.1.2.2.3 วิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบ โดยสรุปผลจากคะแนนการทำแบบทดสอบ ว่าผู้เรียนมีความสามารถระดับใด และวิเคราะห์ว่ามีระดับความสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินในหน่วยเรียนใดบ้าง โดยวิเคราะห์จากค่าความเชื่อมโยงของแบบทดสอบวัตถุประสงค์ของหน่วยเรียนและระดับความยากของข้อสอบ

4.1.2.2.4 แสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนมีระดับความสามารถไม่ผ่านการทดสอบ (หน่วยเรียน) จากการนำเข้าข้อมูลผลคะแนนจากการทำแบบประเมินความสามารถของผู้เรียน ดังสมการที่ (4-1) จากนั้นคำนวณค่าร้อยละของข้อสอบที่ผ่านในแต่ละหน่วยเรียนเพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การผ่านวัตถุประสงค์ของหน่วยเรียน (กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80) ดังสมการที่ (4-2) และสรุปจำนวนหน่วยเรียนที่ผู้เรียนไม่ผ่านการประเมินความสามารถ ดังสมการที่ (4-3) หลังจากนั้นระบบจะแสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนควรที่จะศึกษาเพิ่มเติมทั้งหมด

$$Lsum = \sum_{j=1}^L S_j \quad (4-1)$$

เมื่อ	L	จำนวนข้อสอบทั้งหมดของแต่ละหน่วยเรียน
	S_j	คะแนนของแบบประเมินแต่ละข้อในแต่ละหน่วยเรียน เมื่อ $j=1, 2, \dots, L$
	L_{sum}	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในแต่ละหน่วยเรียน
	โดย	$S_j \{ \begin{matrix} true \\ 0_{fault} \end{matrix}$

$$Percent = \frac{Lsum \times 100}{L} \quad (4-2)$$

$$LA = \sum_{i=1}^N Lsum_i \quad (4-3)$$

เมื่อ	N	จำนวนหน่วยเรียนทั้งหมด
	$Lsum_i$	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในแต่ละหน่วยเรียน เมื่อ $i=1, 2, \dots, N$
	LA	จำนวนหน่วยเรียนทั้งหมดที่ผู้เรียนไม่ผ่านการประเมิน เมื่อ $Lsum < 80\%$

4.1.2.2.5 ผู้เรียนเลือกหน่วยเรียนที่ต้องการศึกษา โดยไม่จำเป็นต้อง
เรียงตามลำดับ

4.1.2.2.6 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยเรียนที่เลือกศึกษา

4.1.2.2.7 ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยเรียนตามระดับความสามารถที่ระบบ

นำเสนอ

4.1.2.2.8 ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายในหน่วยเรียน ซึ่งประกอบด้วย
กิจกรรมเสริมการรู้ดิจิทัล 5 ขั้นตอน คือ การเข้าถึง การวิเคราะห์และประเมิน การสร้างสรรค์
การไตร่ตรอง และการลงมือทำ และกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 5 ขั้นตอน คือ
ชั้นมอบหมายภารกิจ ชั้นระดมความคิด ชั้นปฏิบัติ ชั้นนำเสนอ และชั้นสะท้อนความรู้

4.1.2.2.9 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยแบบทดสอบหลังเรียน
จะแสดงตามระดับความสามารถของผู้เรียนเป็นระดับเดียวทั้งหมดแบบทดสอบ

4.1.2.2.10 ระบบปรับระดับเนื้อหาของหน่วยเรียนให้มีความเหมาะสม
กับระดับความสามารถของผู้เรียนมากที่สุด โดยใช้ผลจากการดำเนินการเรียนรู้ของผู้เรียนข้างต้น
มาดำเนินการตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม (ICLS) โดยประยุกต์ใช้ขั้นตอน

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยอัลกอริทึมการค้นหาแบบนกคูเวหา (Cuckoo Search Algorithm) (Yang and Deb, 2009) ดังนี้

ก) ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์สำหรับแก้ปัญหา โดยการหาค่าที่เหมาะสมของค่าความเที่ยงตรงของชุดหน่วยเรียนทั้งรูปแบบ ดังสมการที่ (4-4)

$$\text{ค่าสูงสุด } R_{\text{sys}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{N_i} X_{ij} R_{ij} \quad (4-4)$$

เมื่อ	n	จำนวนหน่วยเรียนที่ต้องการให้แสดงในระบบทั้งหมด
	N_i	จำนวนรูปแบบหน่วยเรียนที่มีหลายชุดสำหรับให้บทเรียนที่ i คัดเลือกได้
	P_{ij}	ค่าความยากง่ายของหน่วยเรียน ที่หน่วยเรียน คัดเลือกไปใช้
	R_{ij}	ค่าอำนาจจำแนกของหน่วยเรียน ที่หน่วยเรียน คัดเลือกไปใช้
	R_{sys}	ค่าอำนาจจำแนกของชุดหน่วยเรียนทั้งรูปแบบ

ข) กำหนดค่าความเหมาะสม ค่าความน่าจะเป็นในการค้นพบ (pa) จำนวนของรัง (n) เงื่อนไขการหยุดทำงานในที่นี้คือ จำนวนรอบการค้นหา ค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นอื่น ๆ และสุ่มค่าตอบเริ่มต้น โดยใช้สมการที่ (4-5)

$$nest_{ij}^{(0)} = ROUND(X_{j,\min} + (X_{j,\max} - X_{j,\min}) \cdot rand) \quad (4-5)$$

เมื่อ	$nest_{ij}^{(0)}$	คือ รังที่เก็บคำตอบเริ่มต้น ตัวแปร i แทนลำดับจำนวนของรัง ตัวแปร j แทนลำดับของจำนวนวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือจำนวนชุดหน่วยเรียนที่ต้องการ
	$X_{j,\min}$ และ $X_{j,\max}$	คือ ค่าของจำนวนชุดหน่วยเรียนสูงสุดและต่ำสุดที่ตัวแปรสามารถเลือกได้ (จำนวนชุดหน่วยเรียน)
	ฟังก์ชันสุ่ม rand	เป็นการสุ่มค่าระหว่าง 0 และ 1
	ฟังก์ชัน ROUND	เป็นการปรับค่าทุกค่าหลังจากการคำนวณได้ให้เป็นจำนวนเต็ม

ค) ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุด ถ้าใช่ให้ทำขั้นตอน ฅ) แต่ถ้าไม่ใช่ให้รับค่ารังใหม่โดยใช้การเคลื่อนที่แบบ Lévy flight ดังสมการที่ (4-6)

$$nest_i^{(t)} = ROUND(nest_i^{(t-1)} + \alpha \cdot S \cdot (nest_i^{(t-1)} - nest_{best}^{(t-1)}) \cdot r) \quad (4-6)$$

ง) จากนั้นประเมินคุณภาพของรังทุกรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์
ในที่นี้คือ ค่าเฉลี่ยค่าอำนาจจำแนกโดยรวม แล้วคัดเลือกรังที่มีค่าตอบที่ดีที่สุด บันทึกค่าไว้เป็น F_i
เสร็จแล้วเลือกรังอื่นมาหนึ่งรังด้วยการสุ่ม

จ) นำคำตอบที่ดีที่สุดในรอบการค้นหานั้นซึ่งแทนด้วย F_i
เทียบกับคำตอบที่ดีที่สุดในรอบการค้นหาก่อนหน้านี้ซึ่งแทนด้วย F_j โดยถ้าค่า F_i มีค่ามากกว่า F_j
ให้ทำการแทนที่รัง j เป็นคำตอบใหม่ เมื่อเปรียบเทียบเสร็จ ดำเนินการต่อในขั้นตอน ฉ)

ฉ) ค้นหารังใหม่อีกครั้ง โดยให้การค้นพบรังใหม่ในครั้งนี
มีค่าความน่าจะเป็น $p_a \in [0, 1]$ ซึ่งได้มาจากการสุ่มค่าระหว่าง 0 และ 1 แล้วนำไปเทียบกับค่า p_a
ที่กำหนดไว้ ดังสมการที่ (4-7) ถ้ามีค่ามากกว่า p_a ก็จะปรับให้ตำแหน่งในลำดับ p_{ij} นั้น ๆ มีค่าเป็น 1
ในทางกลับกันก็จะให้ค่าเป็น 0 และให้ละทิ้งรัง แล้วรับค่ารังใหม่แบบสุ่มดังสมการที่ (4-8)

$$p_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } rand < p_a \\ 0 & \text{if } rand \geq p_a \end{cases} \quad (4-7)$$

$$S = (nests(randp1(n),:) - nests(randp2(n),:)).rand \quad (4-8)$$

$$nest^{t+1} = ROUND(nest^t + S * K)$$

เมื่อ $randp1$ และ $randp2$ คือ เลขสุ่มในรูปแบบการเรียงสับเปลี่ยนลำดับ
(Permutation) ให้มีความแตกต่างในแต่ละแถว
แทนที่เข้าไปในรัง

K คือ ตารางค่าความน่าจะเป็น p_{ij}

ข) บันทึกรังที่มีคุณภาพและคำตอบที่ดีที่สุด

ข) จัดอันดับผลลัพธ์ที่ได้และหาคำตอบที่ดีที่สุดในปัจจุบัน
จากนั้นกลับไปทำขั้นตอน ค) ตามจำนวนรอบที่กำหนดไว้

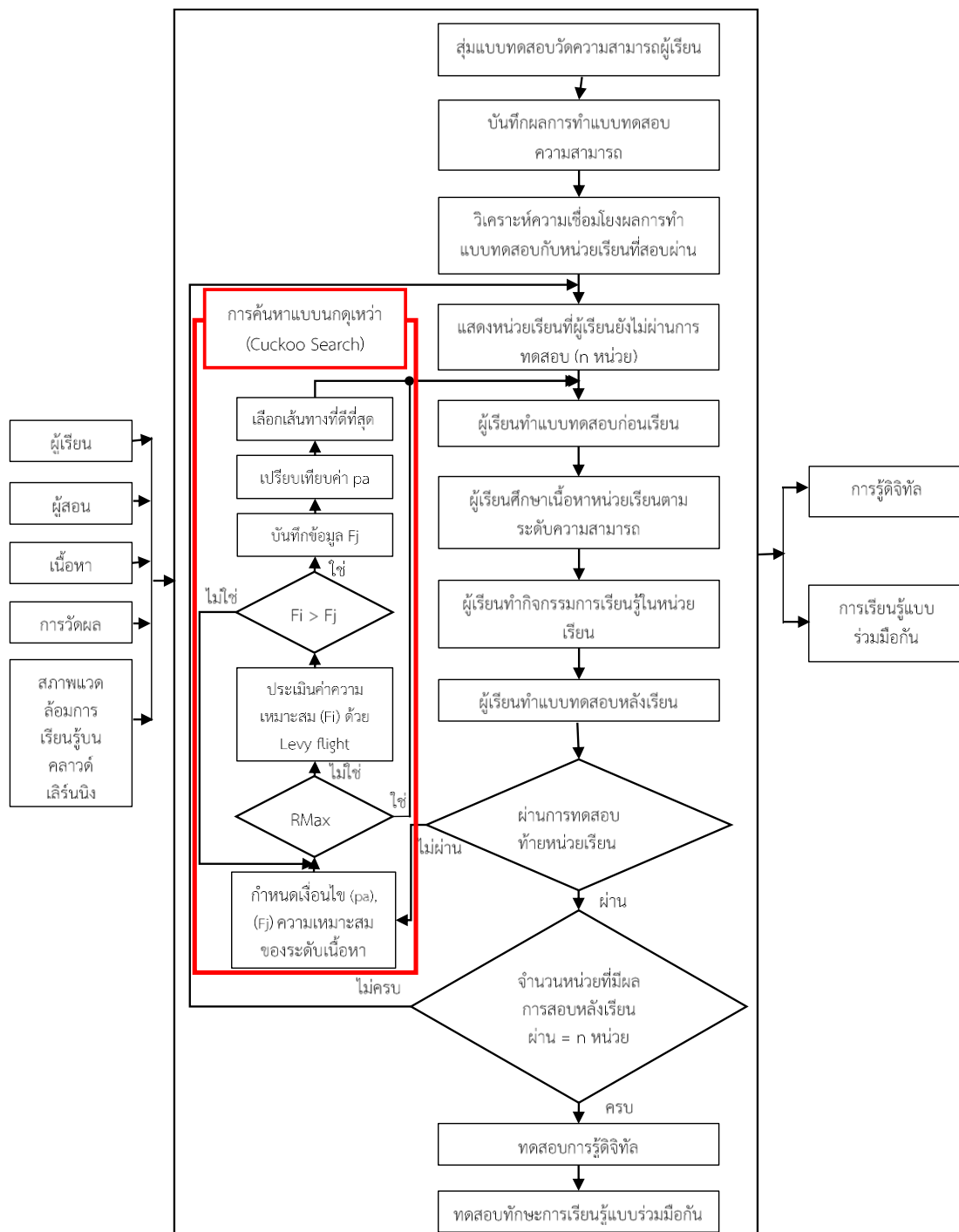
ฉ) แสดงผลรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนตามระดับความสามารถ
ที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

4.1.2.2.11 ทดสอบและประเมินผลการรู้ดิจิทัล

4.1.2.2.12 ทดสอบและประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

4.1.2.3 ส่วนผลลัพธ์ (Output) เป็นส่วนของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียน
การสอน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ผลการพัฒนาการรู้ดิจิทัล และผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้
แบบร่วมมือกัน

โดยที่ ICL Model หรือ Intelligent Cloud Learning Model แสดงได้ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ร่างรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model)

4.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หรือ ICL Model ผ่านการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน และเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 7 คน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถสรุปผลการประเมินความเหมาะสมได้ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (องค์ประกอบรวม)

	หัวข้อการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะสอดคล้องกับ หลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน	4.29	0.49	มากที่สุด
2	องค์ประกอบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ 3) ผลผลิต 4) ข้อมูลป้อนกลับ	4.57	0.53	มากที่สุด
3	การจัดลำดับองค์ประกอบในการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะชัดเจน ต่อเนื่อง	4.29	0.49	มากที่สุด
4	แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้องซึ่งกันและกัน	4.43	0.53	มากที่สุด
5	การเรียงเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะมีความเหมาะสม ทำให้เข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
6	ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4.57	0.53	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.48	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (องค์ประกอบรวม) มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51) เมื่อพิจารณาทางด้าน พบว่า องค์ประกอบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ และ ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะมีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย มีความเหมาะสมมากที่สุด ทั้งนี้ในด้านแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้องซึ่งกันและกัน รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะสอดคล้องกับหลักการ

แนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน และการจัดลำดับองค์ประกอบ ในการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะชัดเจน ต่อเนื่อง มีความเหมาะสมมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 4-4 สรุปผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1 ปัจจัยนำเข้า			
1.1 ผู้เรียน	4.14	0.90	มาก
1.2 ผู้สอน	4.43	0.53	มากที่สุด
1.3 เนื้อหา			
1.3.1 เนื้อหาการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัล	4.57	0.53	มากที่สุด
1.3.2 กิจกรรมเสริมการรู้ดิจิทัล	4.71	0.49	มากที่สุด
1.3.3 กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.57	0.53	มากที่สุด
1.4 การวัดผล			
1.4.1 แบบประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล	4.57	0.53	มากที่สุด
1.4.2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	3.86	0.69	มาก
1.5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล	3.71	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.22	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า กิจกรรมเสริมการรู้ดิจิทัล มีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-5 สรุปผลการประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
ของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้
แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
2 กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ			
2.1 สุ่มแบบทดสอบวัดความสามารถผู้เรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
2.2 บันทึกผลการทำแบบทดสอบความสามารถ	4.86	0.38	มากที่สุด
2.3 วิเคราะห์ความเชื่อมโยงผลการทำแบบทดสอบกับหน่วย เรียนที่สอบผ่าน	4.86	0.38	มากที่สุด
2.4 แสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนยังไม่ผ่านการทดสอบ (หน่วย)	4.71	0.49	มากที่สุด
2.5 ผู้เรียนเลือกหน่วยเรียนที่ต้องการศึกษา	3.86	0.69	มาก
2.6 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
2.7 ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยเรียนตามระดับความสามารถ	4.71	0.49	มากที่สุด
2.8 ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยเรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
2.9 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
2.10 ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่ เหมาะสม (ICLS)	3.86	0.38	มาก
2.11 ทดสอบทักษะการรู้ดิจิทัล	4.43	0.53	มากที่สุด
2.12 ทดสอบทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 ผลการประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
ของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
(แยกตามองค์ประกอบ) มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.56 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.57) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า บันทึกผลการทำแบบทดสอบความสามารถ และวิเคราะห์
ความเชื่อมโยงผลการทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียนที่สอบผ่าน มีความเหมาะสมสูงสุด ส่วนผู้เรียน
เลือกหน่วยเรียนที่ต้องการศึกษา และปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหา
ที่เหมาะสม (ICLS) มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-6 สรุปผลการประเมินด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3 ผลผลิต			
3.1 การรู้ดิจิทัล	4.57	0.53	มากที่สุด
3.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.57	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 ผลการประเมินด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51) โดยทั้งด้านการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4-7 สรุปผลการประเมินด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4 ข้อมูลป้อนกลับ			
4.1 ผลการทดสอบท้ายหน่วยเรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
4.2 จำนวนหน่วยที่มีผลการสอบหลังเรียนผ่าน	3.71	0.76	มาก
4.3 ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.33	0.73	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผลการประเมินด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม มีความเหมาะสมสูงสุด ส่วนจำนวนหน่วยที่มีผลการสอบหลังเรียนผ่าน มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-8 สรุปผลการประเมินเฉลี่ยของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1 ภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.48	0.51	มากที่สุด
2 ด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.22	0.66	มากที่สุด
3 ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.56	0.57	มากที่สุด
4 ด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.57	0.51	มากที่สุด
5 ด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.33	0.73	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.43	0.60	มากที่สุด

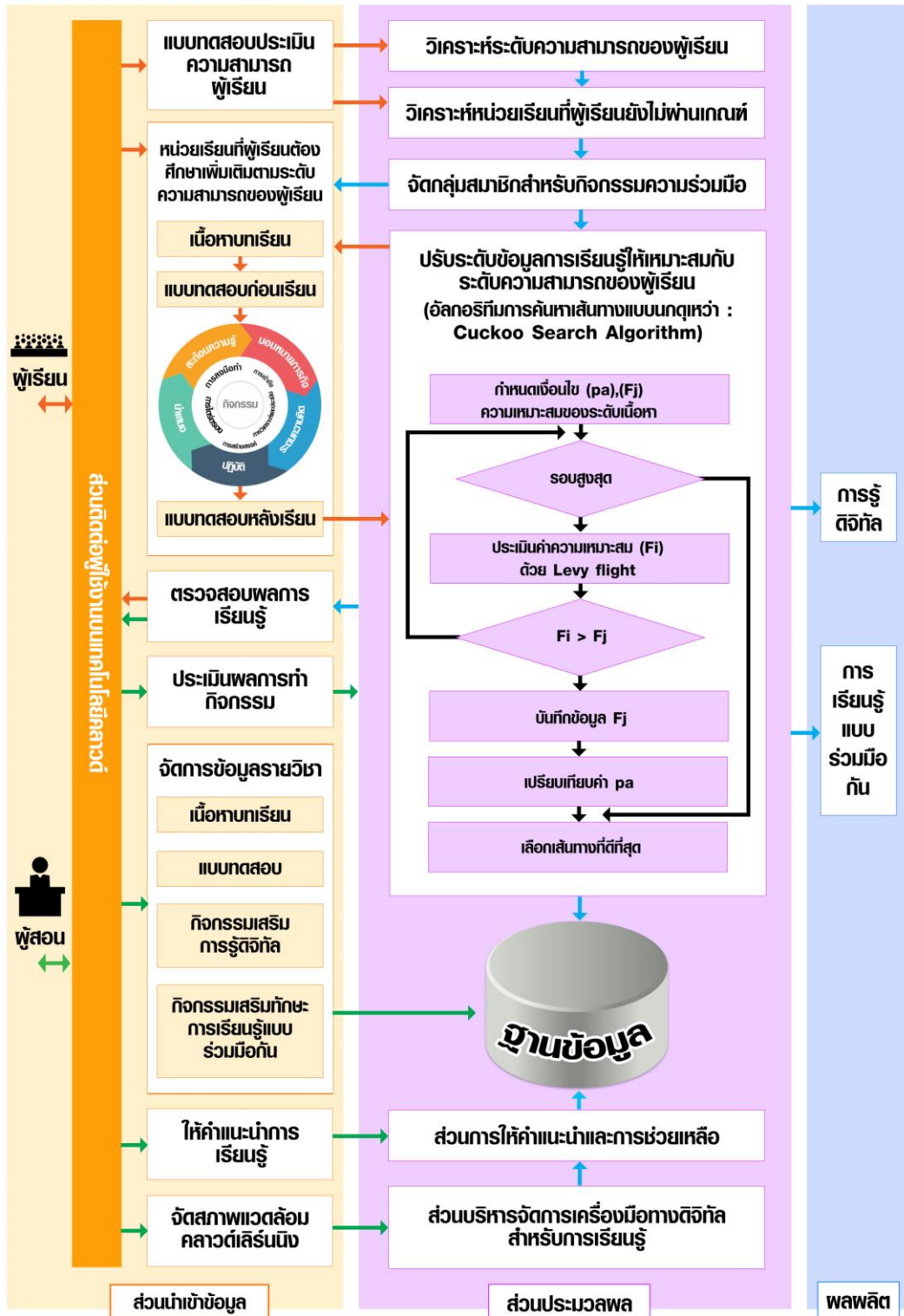
จากตารางที่ 4-8 ผลการประเมินเฉลี่ยของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ พบว่า ด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความเหมาะสมสูงสุด ส่วนด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

จากการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อใช้สำหรับปรับปรุงรูปแบบให้เกิดความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ตารางสรุปข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ	แนวทางการปรับปรุง
ภาพรวม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรปรับปรุงรูปแบบให้มีองค์ประกอบที่สอดคล้องต่อการนำไปพัฒนาระบบต่อไป 2. ปรับปรุงการจัดลำดับให้เกิดความต่อเนื่องในแต่ละขั้นตอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับรายละเอียดของรูปแบบและจัดกลุ่มการดำเนินงานให้สอดคล้องต่อการพัฒนาระบบ 2. จัดลำดับให้เกิดความเชื่อมโยงต่อเนื่องกัน
ปัจจัยนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มความชัดเจนในด้านสภาพแวดล้อมดิจิทัล 2. เพิ่มรายละเอียดในด้านการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับเครื่องมือในการจัดสภาพแวดล้อมดิจิทัล 2. แสดงรายละเอียดกาประเมินผลทักษะ
กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรปรับรายละเอียดในกระบวนการเลือกศึกษาหน่วยเรียน 2. เพิ่มความชัดเจนในกระบวนการปรับเนื้อหาตามอัลกอริทึม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มรายละเอียดในขั้นตอนการแสดงผลหน่วยเรียน 2. เพิ่มขั้นตอนการปรับเนื้อหาตามอัลกอริทึม
ผลผลิต	-	-
ข้อมูลป้อนกลับ	ปรับวิธีการนำเสนอผลป้อนกลับในขั้นตอนการแสดงผลจำนวนหน่วยเรียน	ปรับรายละเอียดด้านการแสดงผลป้อนกลับให้ชัดเจนขึ้น

จากผลการวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงปรับปรุงรูปแบบ ดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model)

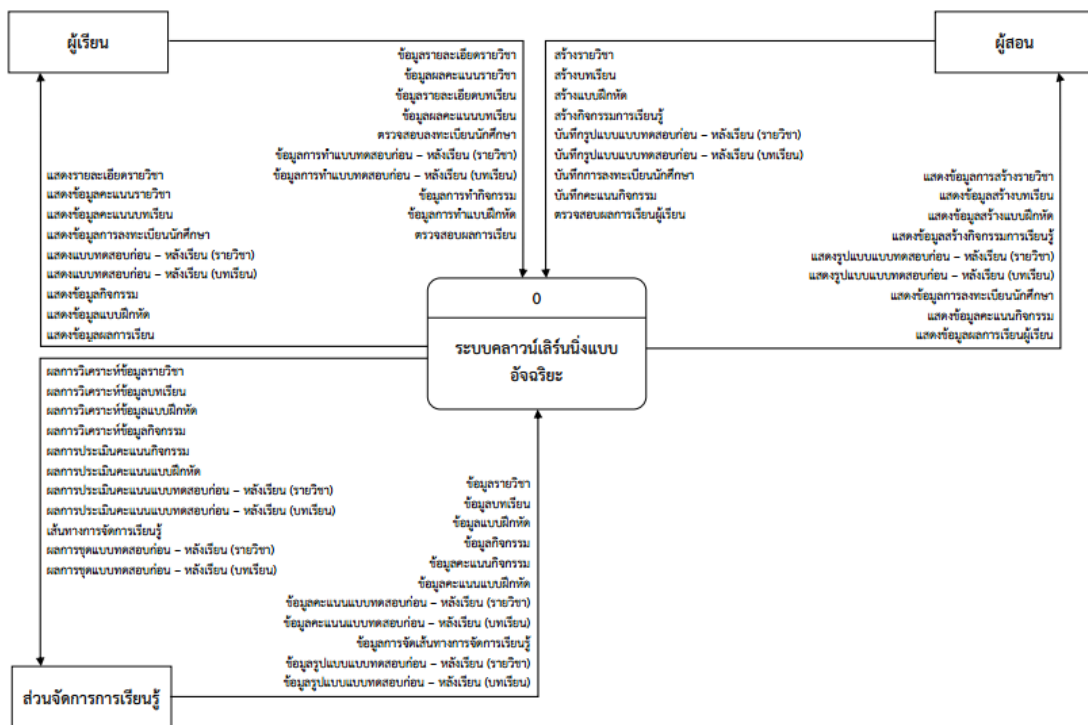
4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

จากรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หรือ ICL Model ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน และสรุปผลการใช้งานระบบ ดังนี้

4.2.1 ผลการพัฒนาระบบตามรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

4.2.1.1 ผลการกำหนดขอบเขตและหน้าที่การทำงาน

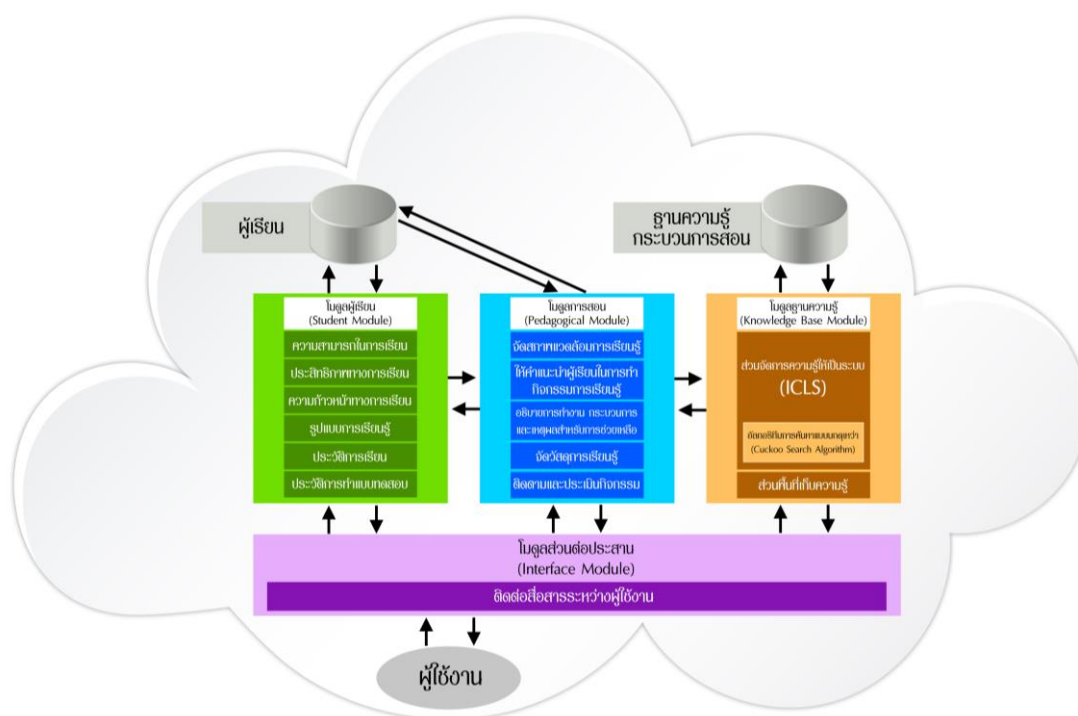
เป็นการพัฒนาระบบตามขอบเขตและหน้าที่การทำงานที่ผ่านการวิเคราะห์ภาพรวมของขอบเขตและหน้าที่การทำงานของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สรุปเป็นคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) แสดงความสัมพันธ์การทำงานภายในระบบและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ภายในระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบ 3 กลุ่ม คือ ผู้สอน ผู้เรียน และส่วนจัดการเรียนรู้ แสดงดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมสำหรับระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

4.2.1.2 ผลการกำหนดสถาปัตยกรรมระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การกำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบและความสัมพันธ์ของการทำงานภายในระบบ ถูกพัฒนาให้สอดคล้องกับสถาปัตยกรรมระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 สถาปัตยกรรมระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

จากภาพที่ 4-4 สถาปัตยกรรมระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ (Beck, J., Stem, M., and Haugsjaa, E., (1996 : 2) และ R.Sivarasan and G.P.Rameshkumar (2017 : 46-51)) ดังนี้

4.2.1.2.1 โมดูลผู้เรียน (Student Module) ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของผู้เรียนว่าผู้เรียนคือใคร มีลักษณะการเรียนรู้เป็นอย่างไร โดยเก็บข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศ ดังนี้ ความสามารถในการเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียน เส้นทางการเรียนรู้ ประวัติการเรียน และประวัติการทำแบบทดสอบ

4.2.1.2.2 โมดูลการสอน (Pedagogical Module) ทำหน้าที่ในการเป็นเสมือนผู้สอน โดยมีลักษณะเป็นการนำเสนอวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนว่าจะสอนอย่างไร ประกอบด้วย การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

อธิบายการทำงาน กระบวนการและเหตุผลสำหรับการช่วยเหลือ จัดวัสดุการเรียนรู้ และติดตาม ประเมินกิจกรรมในรูปแบบการประเมินสภาพจริง


4.2.1.2.3 โมดูลฐานความรู้ (Knowledge Base Module) ทำหน้าที่หลัก ในการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนรายบุคคลว่าจะสอนอย่างไร โดยวิเคราะห์และ ประมวลผลจากการร่วมกิจกรรม ผลการทำกิจกรรม เพื่อเสนอแนวทางการเรียนรู้ที่ตอบสนอง กับระดับความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบเรียลไทม์ จากการเปรียบเทียบระหว่างพฤติกรรม ของผู้เรียนที่คาดหวังและพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริง เพื่อประเมินความรู้และความต้องการ เส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดกระบวนการ เรียนรู้ของระบบอย่างอัจฉริยะ ประกอบด้วย ส่วนจัดการความรู้ให้เป็นระบบหรือ ICLS และส่วนพื้นที่ เก็บความรู้

4.2.1.2.4 โมดูลส่วนต่อประสาน (Interface Module) ทำหน้าที่สำหรับ ติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ระบบ ทั้งระหว่างผู้เรียนเอง หรือผู้เรียนกับผู้สอน ในส่วนของการติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้ใช้งาน เปรียบเสมือนการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในแบบดิจิทัล เป็นการนำเสนอสื่อ การเรียนรู้ ผลการทดสอบและการประเมินผลการเรียนให้ผู้ใช้ทราบ ผ่านรูปแบบการต่อประสาน แบบกราฟิก (Graphic User Interface : GUI) ที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ของผู้ใช้ ทุกรูปแบบ ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology)

4.2.1.3 ผลการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและ ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สอดคล้องกับคอนเท็กซ์ไดอะแกรม และสถาปัตยกรรมระบบ คลาวด์เลิร์นนิ่ง ที่มีการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานไว้ 2 ระดับ คือ ผู้เรียน และผู้สอน ผ่านการลงชื่อ เข้าใช้งาน (Login) เพื่อเข้าสู่ระบบ ดังภาพที่ 4-5

ภาพที่ 4-5 หน้าหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

4.2.1.3.1 ส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนที่มีกระบวนการทำงานในกลุ่ม Student Module ของสถาปัตยกรรมศาสตร์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเป็นหลัก โดยเป็นส่วนหลักในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ภายใต้การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ทั้งด้านการทำแบบทดสอบ การศึกษาข้อมูล และการทำกิจกรรมภายในหน่วยเรียน ดังภาพที่ 4-6 ถึง 4-8



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื้อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

จักรกฤษณ์ บุญญาประสิทธิ์

306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จำนวน 30 ข้อ [30 คะแนน] [ระยะเวลา 15 นาที]

คงเหลือเวลา 00:15:00 นาที

1. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานแบบ Multiuser

- สามารถเปิดใช้คอมพิวเตอร์ได้ทีละหลาย ๆ เครื่อง
- สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทีละหลาย ๆ หลาย ๆ โปรแกรม
- สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ทีละหลาย ๆ งาน
- สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันพร้อม ๆ กัน และใช้โปรแกรมได้ทีละหลาย ๆ โปรแกรม

2. ข้อใดเป็นความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Multiprocessing


- สามารถเปิดใช้คอมพิวเตอร์ได้ทีละหลาย ๆ เครื่อง
- สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทีละหลาย ๆ หลาย ๆ โปรแกรม
- สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ทีละหลาย ๆ งาน
- สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันพร้อม ๆ กัน และใช้โปรแกรมได้ทีละหลาย ๆ โปรแกรม

3. เครือข่ายระดับใดมักใช้สัญญาณดาวเทียมช่วยในการสื่อสาร

- เครือข่าย MAN
- เครือข่าย WAN
- เครือข่าย LAN
- ลูกทูน้อ

4. ระบบเครือข่ายประเภทใดในปัจจุบันเป็นที่นิยมมากที่สุด

ภาพที่ 4-6 การทำแบบทดสอบ



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื้อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

» ข้อมูลแบบฝึกหัด

#	รายการ	คะแนนเต็ม	สถานะ	
» ข้อมูลบทเรียน				
#	บทเรียน	ชม. ทฤษฎี	ชม. ปฏิบัติ	สถานะ
1.	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2	2	🟢
2.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	2	2	🟢
3.	แบบจำลองเครือข่าย	2	2	🟢
4.	โปรโตคอลมาตรฐาน	2	2	🟢
5.	การออกแบบเครือข่าย	2	2	🟢
6.	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	2	2	🟢
7.	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	2	2	🟢
8.	การบริหารเครือข่าย	2	2	🟢
9.	ความปลอดภัยบนเครือข่าย	2	2	🟢
» ข้อมูลกิจกรรม				
#	กิจกรรม	รูปแบบ	สถานะ	
1.	ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์	สนทนา	🟡	

ภาพที่ 4-7 การศึกษาข้อมูล

สนทนา
จักรกฤษณ์ บุญญาประสิทธิ์

แสดงรายการข้อมูล

MENU ACTIVITIES รายงาน

รายงาน 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ [เริ่ม 20 / 150]

เครื่องมือ

รายละเอียด: ให้นักศึกษาระดมสมอง เพื่อรวบรวมความคิดเห็นด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมสรุปผล

ตอบ

แสดงความคิดเห็น ล้าง

ภาพที่ 4-8 การทำกิจกรรมการเรียนรู้

ระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะ ในส่วนของผู้เรียน ประกอบด้วยกระบวนการทำงานหลัก 5 กระบวนการ ดังนี้

ก) การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการศึกษาเนื้อหา การทำกิจกรรม โดยระบบจะแสดงเป็นร้อยละความก้าวหน้า เพื่อเพิ่มความกระตือรือร้นในการศึกษาข้อมูล ดังภาพที่ 4-9

รายชื่อวิชา

แสดงรายการข้อมูล

MENU COURSE แสดงรายชื่อวิชา ย้อนกลับ

#	รายชื่อวิชา	ปีการศึกษา / ภาคการศึกษา	สถานะ
1.	306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความก้าวหน้า 0%	2560/2	

ภาพที่ 4-9 การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

ข) รูปแบบการเรียนรู้ แสดงเส้นทางการเรียนรู้ที่ระบบเสนอแนะให้กับผู้เรียนรายบุคคล หลังจากผ่านการทดสอบเพื่อวัดระดับความสามารถของผู้เรียนแล้ว โดยจะแสดงผลหน่วยเรียนที่ผู้เรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ดังภาพที่ 4-10 ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาข้อมูลจากหน่วยเรียนใดก่อนก็ได้



» ข้อมูลการเรียน

#	บทเรียน	ชม. ทฤษฎี	ชม. ปฏิบัติ	สถานะ
1.	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2	2	ผ่าน
2.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	2	2	ผ่าน
3.	แบบจำลองเครือข่าย	2	2	ผ่าน
4.	โปรโตคอลมาตรฐาน	2	2	ผ่าน
5.	การออกแบบเครือข่าย	2	2	ผ่าน
6.	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	2	2	ผ่าน
7.	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	2	2	ผ่าน
8.	การบริหารเครือข่าย	2	2	ผ่าน
9.	ความปลอดภัยบนเครือข่าย	2	2	ผ่าน

ภาพที่ 4-10 รูปแบบการเรียนรู้

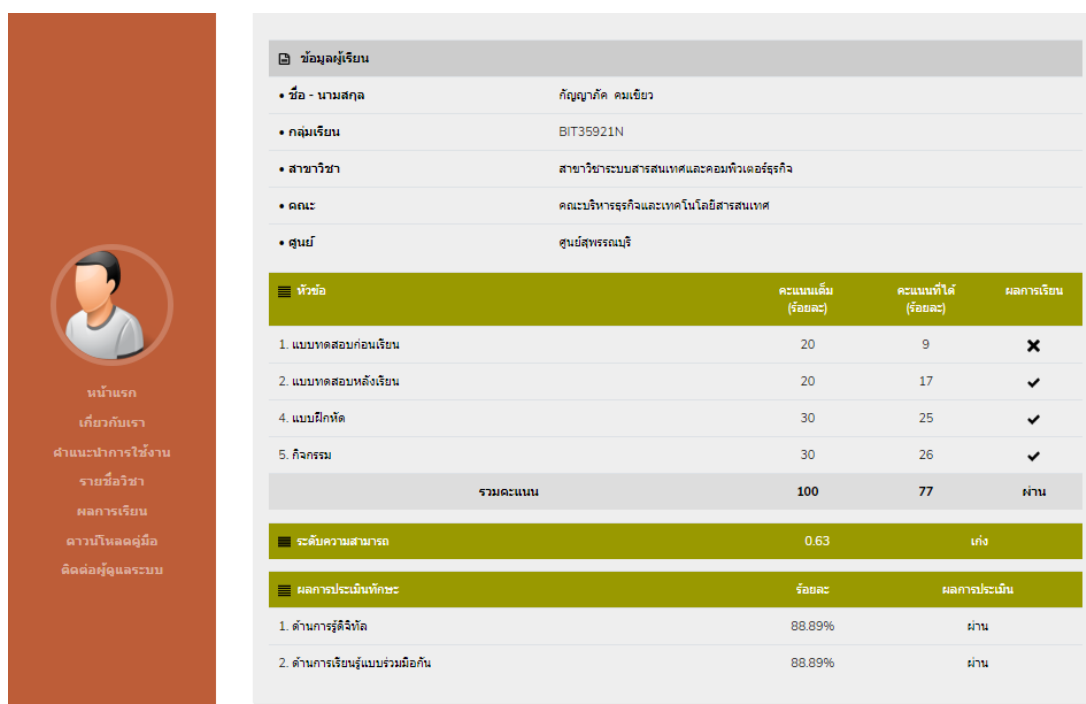
ค) ประวัติการเรียนและการทำแบบทดสอบ เป็นส่วนแสดงประวัติการเรียนรู้และการทำแบบทดสอบของผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยแสดงตามจำนวนครั้งที่ระบบทำการปรับระดับความสามารถของผู้เรียน ดังภาพที่ 4-11



ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	คะแนน	ได้	ผลการเรียนรู้
แบบทดสอบ				
แบบทดสอบก่อนเรียน		30	0	
แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน		30	0	
แบบฝึกหัด				
1. แบบทดสอบก่อนเรียน		0	0	
2. แบบทดสอบก่อนเรียน		0	0	
บทเรียน				
1. พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย		0	0	
2. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย		0	0	
3. แบบจำลองเครือข่าย		0	0	
4. โปรโตคอลมาตรฐาน		0	0	
5. การออกแบบเครือข่าย		0	0	
6. การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย		0	0	
7. การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย		0	0	
8. การบริหารเครือข่าย		0	0	
9. ความปลอดภัยบนเครือข่าย		0	0	
กิจกรรม				
		คะแนน	ได้	ผลการเรียนรู้

ภาพที่ 4-11 ประวัติการเรียนและการทำแบบทดสอบ

ง) ความสามารถทางการเรียน แสดงระดับความสามารถของผู้เรียน จากการวิเคราะห์ผลการทำกิจกรรม การทำแบบทดสอบในรายวิชา ซึ่งจะแสดงผลสอดคล้องกับระดับความยากง่ายของบทเรียน กิจกรรมและแบบทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลได้ศึกษาจากระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ดังภาพที่ 4-12



The screenshot displays a user profile on the left and a performance dashboard on the right. The profile includes a name, ID, and contact information. The dashboard shows a list of activities with scores and completion status, followed by a summary of learning ability and performance metrics.

ข้อมูลผู้เรียน			
ชื่อ - นามสกุล	กัญญาภัค ชมเชียว		
กลุ่มเรียน	BIT35921N		
สาขาวิชา	สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ		
คณะ	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ		
ศูนย์	ศูนย์สหบรรณฯ		

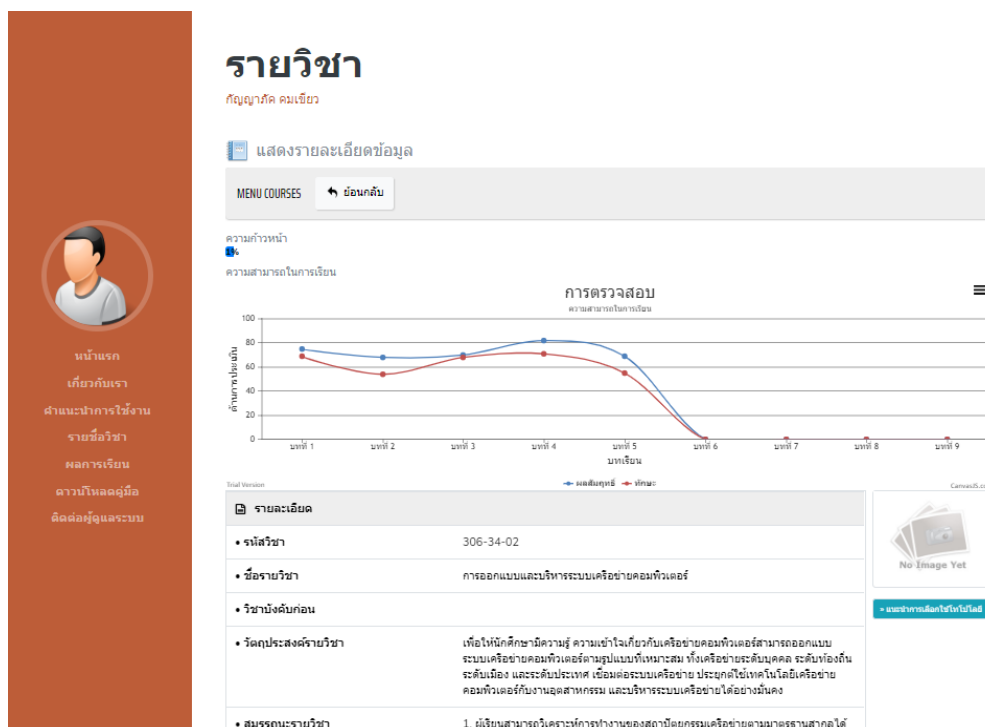
หัวข้อ	คะแนนเต็ม (ร้อยละ)	คะแนนที่ได้ (ร้อยละ)	ผลการเรียน
1. แบบทดสอบก่อนเรียน	20	9	✗
2. แบบทดสอบหลังเรียน	20	17	✓
4. แบบฝึกหัด	30	25	✓
5. กิจกรรม	30	26	✓
รวมคะแนน	100	77	ผ่าน

ระดับความสามารถ	ร้อยละ	ผลการประเมิน
ระดับความสามารถ	0.63	เก่ง

ผลการประเมินทักษะ	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1. ด้านการรู้ดิจิทัล	88.89%	ผ่าน
2. ด้านการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	88.89%	ผ่าน

ภาพที่ 4-12 ความสามารถทางการเรียน

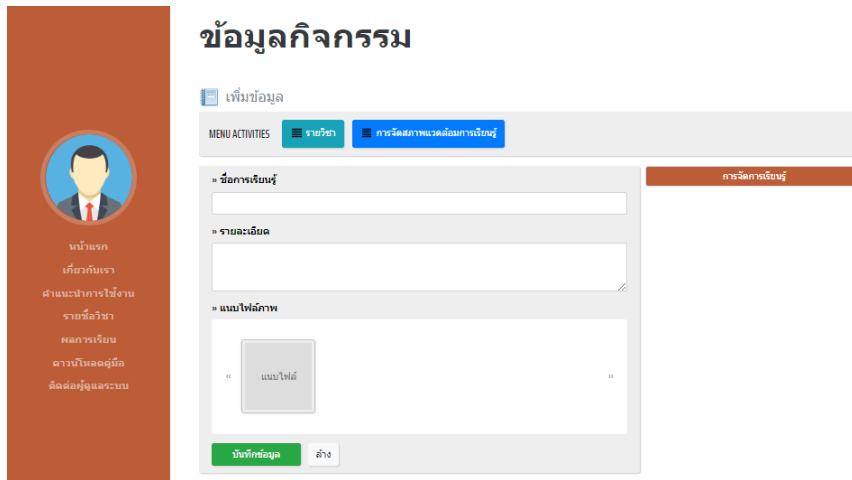
จ) ประสิทธิภาพทางการเรียน เป็นส่วนแสดงพัฒนาการในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนตามผลการทำกิจกรรม และแบบทดสอบในแต่ละหน่วยเรียน โดยแสดงในภาพของกราฟเชิงเส้น เพื่อให้เห็นถึงพัฒนาการได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 4-13



ภาพที่ 4-13 ประสิทธิภาพทางการเรียน

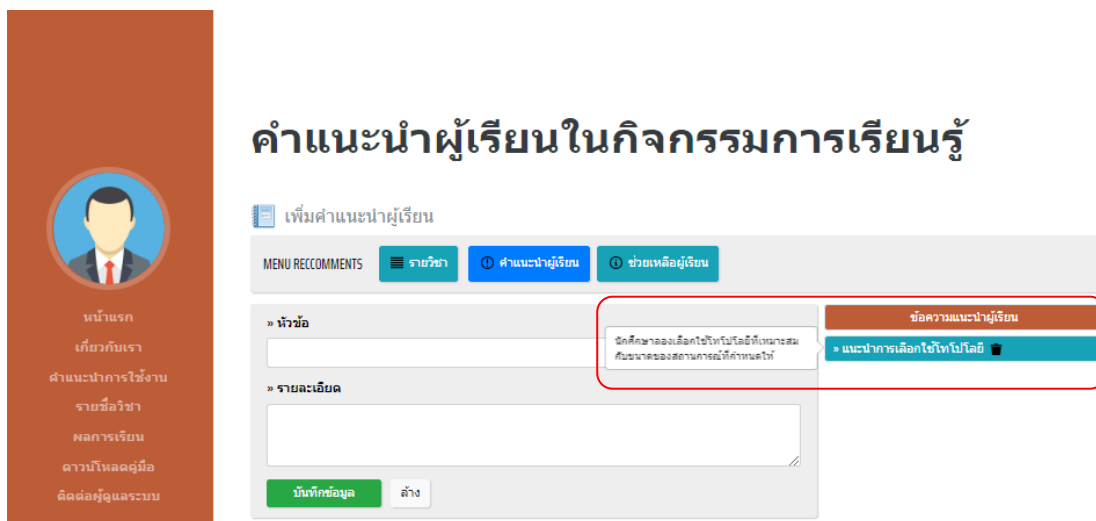
4.2.1.3.2 ส่วนของผู้สอน เป็นส่วนที่มีกระบวนการทำงานในโมดูลการสอน (Pedagogical Module) ตามสถาปัตยกรรมคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเป็นหลัก เน้นการนำเอาวัสดุสำหรับการเรียนรู้ ทั้งเนื้อหารายวิชา แบบทดสอบ กิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะการรู้ดิจิทัลและ กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน การประเมินผลการทำกิจกรรม รวมถึงช่องทางในการให้คำแนะนำผู้เรียนด้วย ในส่วนของผู้สอน ประกอบด้วยกระบวนการทำงานหลัก 5 กระบวนการ ดังนี้

ก) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เป็นส่วนในการสร้างเครื่องมือทางดิจิทัลเข้าสู่ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ โดยผู้สอนทำการเพิ่มเครื่องมือทางดิจิทัลที่เหมาะสมกับลักษณะการทำกิจกรรมนั้น ๆ อย่างหลากหลาย เพื่อสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการเลือกใช้เครื่องมือทางดิจิทัลที่เหมาะสม ยกตัวอย่างเช่น เครื่องมือสำหรับการออกแบบระบบเครือข่าย (draw.io) เครื่องมือสำหรับการสร้างเอกสาร (Word Online) เครื่องมือสำหรับสร้างสื่อนำเสนอ เครื่องมือแหล่งบันทึกข้อมูล (Google Drive) เป็นต้น ดังภาพที่ 4-14



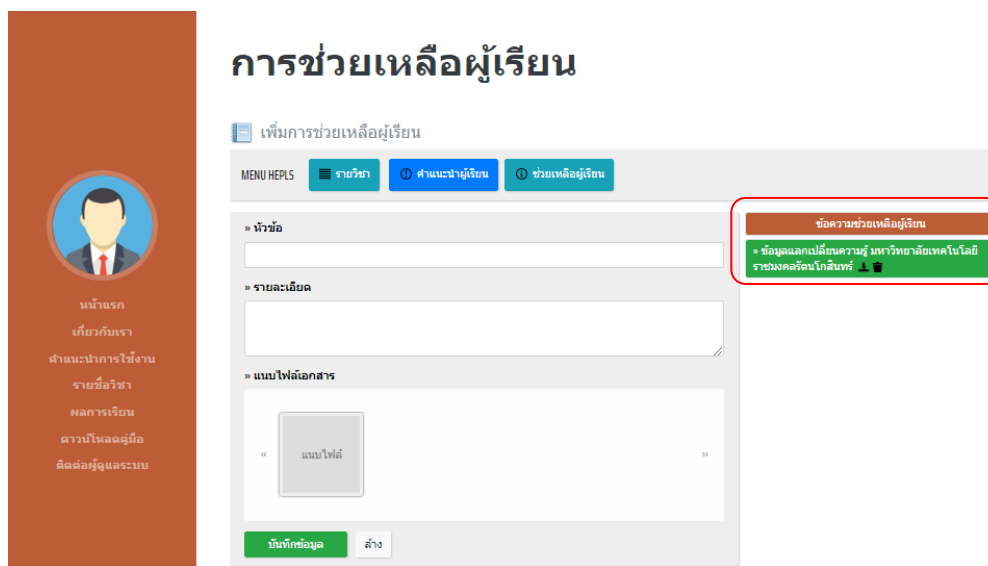
ภาพที่ 4-14 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

ข) การให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการแนะนำผู้เรียนระหว่างการทำกิจกรรมในหน่วยเรียน โดยระบบจะแสดงผลในลักษณะของข้อความลอย (Popup Menu) ดังภาพที่ 4-15



ภาพที่ 4-15 การให้คำแนะนำผู้เรียน

ค) การให้การช่วยเหลือผู้เรียน สำหรับการเพิ่มไฟล์ข้อมูล หรือ แหล่งสืบค้นเพิ่มเติม หากพิจารณาว่าเนื้อหาที่มีอยู่ไม่เพียงพอสำหรับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังภาพที่ 4-16



ภาพที่ 4-16 การให้การช่วยเหลือผู้เรียน


ง) การจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ เป็นส่วนในการนำเข้าข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ทั้งหมดในรายวิชา ประกอบด้วย ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลหน่วยเรียน ข้อมูลแบบทดสอบ ข้อมูลกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ดิจิทัล ข้อมูลกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การลงทะเบียนรายวิชา เป็นการสร้างรายวิชาสำหรับเปิดให้ผู้เรียนลงทะเบียน ดังภาพที่ 4-17

ภาพที่ 4-17 การลงทะเบียนรายวิชา

2. ลงทะเบียนกลุ่มเรียน เพื่อเลือกยืนยันกลุ่มเรียนที่อนุญาตให้ศึกษาข้อมูลในรายวิชา ดังภาพที่ 4-18

ภาพที่ 4-18 การลงทะเบียนกลุ่มเรียน



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
ตำแหน่งการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

รายงานผลการเรียนรู้

ศกกิจ พิวประเสริฐ

ผลการเรียนรู้ผู้เรียน

MENU REPORT
ข้อมูลรายวิชา
ย้อนกลับ

ผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ICL System)

รหัสวิชา	306-34-02
รายวิชา	การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ชื่อ-นามสกุล	ศกกิจ พิวประเสริฐ
กลุ่มเรียน	BIT39921N
สาขาวิชา	สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะ	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ศูนย์	ศูนย์พัฒนศึกษา

หน่วยที่	เรื่อง	ระดับของเนื้อหา		ผลการทดสอบ	
		ค่าความยากง่าย	ระดับ	ร้อยละ	สรุปผล
1	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	0.48	ปานกลาง	85	ผ่าน
2	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารทางระบบเครือข่าย	0.24	ง่าย	91	ผ่าน
3	แนวจำลองเครือข่าย	0.62	ยาก	80	ผ่าน
4	โปรโตคอลมาตรฐาน	0.74	ยาก	81	ผ่าน
5	การออกแบบเครือข่าย	0.79	ยาก	83	ผ่าน
6	การส่งงานข้อมูลแบบมีสาย	0.58	ปานกลาง	87	ผ่าน
7	การส่งงานข้อมูลแบบไร้สาย	0.62	ยาก	82	ผ่าน

ภาพที่ 4-21 การติดตามผลการเรียนรู้

4.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การศึกษาผลการประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยได้นำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะไปทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะ และด้านเทคนิค จำนวน 7 ท่าน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบก่อนนำไปใช้งานจริง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

ด้าน Functional Requirement Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับ ประสิทธิภาพ
ส่วนของระบบ			
1. ความสามารถในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความสามารถพื้นฐาน	4.14	0.69	มาก
2. ความสามารถในการนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	3.86	0.69	มาก
3. ความสามารถในการนำเสนอแบบฝึกหัดและกิจกรรมตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	3.71	0.49	มาก
4. ความสามารถในการนำเสนอแบบทดสอบแบบปรับเปลี่ยนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	3.86	0.38	มาก
5. ความสามารถในการตรวจคำตอบในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน	3.57	0.53	มาก
6. ความสามารถในการคิดคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน	3.57	0.53	มาก
7. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน	4.14	0.38	มาก
8. ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์บนกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	4.29	0.49	มากที่สุด
ส่วนของผู้เรียน			
1. ความสามารถในการลงทะเบียน	3.71	0.49	มาก
2. ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว	3.86	0.38	มาก
3. ความสามารถในการใช้เครื่องมือดิจิทัลบนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะสนับสนุนการเรียนรู้ดิจิทัล	4.29	0.49	มากที่สุด
4. ความสามารถในการสนทนาผ่านระบบสนทนาออนไลน์สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.29	0.49	มากที่สุด
5. ความสามารถในการส่งไฟล์แบบฝึกหัดหรือกิจกรรม	4.00	0.82	มาก
6. ความสามารถในการตรวจสอบผลการเรียน	4.43	0.53	มากที่สุด
7. ความสามารถในการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้	4.43	0.53	มากที่สุด
ส่วนของผู้สอน			
1. ความสามารถในการจัดการข้อมูลผู้เรียน	4.14	0.69	มาก
2. ความสามารถในการจัดการข้อมูลแบบทดสอบ	3.57	0.53	มาก
3. ความสามารถในการจัดการข้อมูลแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียนรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	3.71	0.49	มาก
ภาพรวมของระบบ			
1. ภาพรวมขององค์ประกอบด้านการออกแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมตามความต้องการ	4.29	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.03	0.58	มาก

จากตารางที่ 4-10 การประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่พัฒนาขึ้นในด้าน Functional Requirement Test มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.03 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าความสามารถในการตรวจสอบผลการเรียน และความสามารถในการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยสูงสุด และ ส่วนของความสามารถในการตรวจคำตอบในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน ความสามารถในการคิดคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน และความสามารถในการจัดการข้อมูลแบบทดสอบ มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-11 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
ด้าน Functional Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความสามารถพื้นฐาน	4.57	0.53	มากที่สุด
2. ความถูกต้องในการนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4.29	0.49	มากที่สุด
3. ความถูกต้องในการนำเสนอแบบฝึกหัดและกิจกรรมตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4.00	0.00	มาก
4. ความถูกต้องในการนำเสนอแบบทดสอบแบบปรับเปลี่ยนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4.29	0.49	มากที่สุด
5. ความถูกต้องในการตรวจคำตอบในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน	4.29	0.49	มากที่สุด
6. ความถูกต้องในการคิดคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน	4.43	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.31	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-11 การประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่พัฒนาขึ้นในด้าน Functional Test มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.31 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความสามารถพื้นฐาน มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงสุด และความถูกต้องในการนำเสนอแบบฝึกหัดและกิจกรรมตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

ด้าน Usability Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน	3.71	0.49	มาก
2. ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	3.57	0.53	มาก
3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	3.57	0.53	มาก
4. ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับ ขนาด สี ความชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน	3.43	0.53	มาก
5. ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ	3.43	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.54	0.51	มาก

จากตารางที่ 4-12 การประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่พัฒนาขึ้นในด้าน Usability Test มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด และ ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับ ขนาด สี ความชัดเจน ง่ายต่อการอ่าน รวมถึงความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

ด้าน Security Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ	4.57	0.53	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำแบบทดสอบต่าง ๆ	4.29	0.49	มากที่สุด
3. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน	4.43	0.53	มากที่สุด
4. ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน	4.29	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.39	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-13 การประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่พัฒนาขึ้นในด้าน Security Test มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงที่สุด และประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำแบบทดสอบต่าง ๆ รวมถึง

ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-14 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
ด้าน Performance Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความเร็วในการตอบสนองระบบในภาพรวม	4.14	0.38	มาก
2. ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4.00	0.58	มาก
3. ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	4.29	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.14	0.48	มาก

จากตารางที่ 4-14 การประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ที่พัฒนาขึ้นในด้าน Performance Test มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.14 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความรวดเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด และความเร็วในการนำเสนอข้อมูล มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-15 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1 การประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test	4.03	0.58	มาก
2 การประเมินระบบด้าน Functional Test	4.31	0.47	มากที่สุด
3 การประเมินระบบด้าน Usability Test	3.54	0.51	มาก
4 การประเมินระบบด้าน Security Test	4.39	0.50	มากที่สุด
5 การประเมินระบบด้าน Performance Test	4.14	0.48	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.08	0.64	มาก

จากตารางที่ 4-15 การประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า Performance Test มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด และด้าน Usability Test มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพน้อยที่สุด

จากการประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อใช้สำหรับปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 ตารางสรุปข้อเสนอแนะและแนวทางปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ด้านการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุง
Functional Requirement Test	1. ควรแสดงผลการทำแบบทดสอบ 2. เพิ่มเติมการแสดงความก้าวหน้าทางการเรียน	1. แสดงผลการทำแบบทดสอบ 2. แสดงตารางความก้าวหน้าทางการเรียน
Functional Test	1. ควรแสดงกิจกรรมให้ชัดเจน	1. แสดงรายการกิจกรรมสำหรับผู้เรียนแต่ละบุคคล
Usability Test	1. ปรับขนาดอักษร 2. ปรับปริมาณการแสดงผลด้านเนื้อหา	1. ปรับรูปแบบการแสดงผลข้อมูลสำหรับการเรียนรู้
Security Test	1. ควรกำหนดสิทธิ์ในการทำกิจกรรม 2. ควรกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงการจัดการข้อมูลรายวิชา	1. ปรับให้ระบบแสดงข้อมูลกิจกรรมเฉพาะสมาชิกกลุ่มเท่านั้น 2. กำหนดสิทธิ์ให้ผู้สอนเข้าถึงการจัดการข้อมูลรายวิชาได้เฉพาะรายวิชาที่ตนเองสร้างเท่านั้น
Performance Test	1. ปรับความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	1. แบ่งหมวดการนำเสนอข้อมูลใหม่ลดปริมาณเนื้อหาในแต่ละเพจ

4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การศึกษาผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้นำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ธุรกิจ กลุ่มเรียน BIT35921N คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80

ผลการเปรียบเทียบผลประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาจากคะแนนที่การทำกิจกรรมการรู้ดิจิทัล ที่ถูกประเมินผลการปฏิบัติจริงในรูปแบบการประเมินรูบริค และใช้สถิติ t-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง (t-test One Sample Group) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน กับค่าที่เป็นมาตรฐานที่กำหนดร้อยละ 80 เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < 80$ ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และ $H_1 : \mu_1 \geq 80$ ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เมื่อ μ_1 คือ คะแนนของผลการประเมินการรู้ดิจิทัล ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียน แสดงดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม (t-test One Sample Group)

ผลการประเมินการรู้ดิจิทัล	n	\bar{x}	S.D.	t	sig
คะแนนการประเมินการรู้ดิจิทัล	30	88.52	7.98	12.707	** .000

** p < .01

ผลการเปรียบเทียบผลการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน การประเมินการรู้ดิจิทัล พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินการรู้ดิจิทัล (ค่าเฉลี่ย 88.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.98) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้ผู้เรียนมีการรู้ดิจิทัลผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า t คำนวณ = 12.707 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ดังนั้นผลการประเมินการรู้ดิจิทัล ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < 80$ และยอมรับสมมติฐาน $H_1 : \mu_1 \geq 80$ แปลความหมายได้ว่า ผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3.2 ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และกลุ่มควบคุม

ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลอง (กลุ่มเรียน BIT35921N) หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ และกลุ่มควบคุม (กลุ่มเรียน BIT35922N) โดยพิจารณาจากคะแนนการทำแบบทดสอบสำหรับประเมินการรู้ดิจิทัล ที่ถูกประเมินผลการปฏิบัติจริงในรูปแบบการประเมินรูบริค และใช้สถิติ t-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน (t-test Independent) เพื่อเป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < \mu_2$ ผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุม และ $H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$ ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อ μ_1 คือ คะแนนของผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลอง และ μ_2 คือ คะแนนของผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มควบคุม ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (t-test Independent)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	sig
กลุ่มทดลอง	30	100	88.52	7.98	13.181	**.000
กลุ่มควบคุม	31	100	50.18	14.02		

** $p < .01$

ผลการเปรียบเทียบผลการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินการรู้ดิจิทัลสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลการประเมินการรู้ดิจิทัล (ค่าเฉลี่ย 88.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.98) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม (ค่าเฉลี่ย 50.18 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.02) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีการรู้ดิจิทัล

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า t คำนวณ = 13.181 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** ซึ่งมีความน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ดังนั้นผลการประเมินการรู้ดิจิทัลปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < \mu_2$ และยอมรับสมมติฐาน $H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$ แปลความหมายได้ว่า ผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4 ตอนที่ 4 ผลการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การศึกษาผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้นำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ กลุ่มเรียน BIT35921N คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้

4.4.1 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80

ผลการเปรียบเทียบผลประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาจากคะแนนที่การทำกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ร่วมกันที่ถูกประเมินผลการปฏิบัติจริงในรูปแบบการประเมินรูปรिक และใช้สถิติ t-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง (t-test One Sample Group) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน กับค่าที่เป็นมาตรฐานที่กำหนดร้อยละ 80 เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < 80$ ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80

และ $H_1 : \mu_1 \geq 80$ ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เมื่อ μ_1 คือ คะแนนของผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนแสดงดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูล 1 กลุ่ม (t-test One Sample Group)

ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	n	ร้อยละ	S.D.	t	sig
คะแนนผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	30	85.19	7.34	11.326	** .000

** $p < .01$

ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน การประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน (ค่าเฉลี่ย 85.19 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.34) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า t คำนวณ = 11.326 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ดังนั้นผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < 80$ และยอมรับสมมติฐาน $H_1 : \mu_1 \geq 80$ แปลความหมายได้ว่า ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4.2 ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและกลุ่มควบคุม

ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลอง (กลุ่มเรียน BIT35921N) หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ และกลุ่มควบคุม (กลุ่มเรียน BIT35922N) โดยพิจารณาจากคะแนนการทำแบบทดสอบสำหรับประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่ถูกประเมินผลการปฏิบัติจริงในรูปแบบการประเมินรูปรีค และใช้สถิติ t-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระจากกัน (t-test Independent) เพื่อเป็นการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < \mu_2$ ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุม และ $H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$ ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินทักษะ

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อ μ_1 คือ คะแนนของผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลอง และ μ_2 คือ คะแนนของผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มควบคุม ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยผลทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (t-test Independent)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	sig
กลุ่มทดลอง	30	100	85.19	7.34	13.919	*.000
กลุ่มควบคุม	31	100	50.90	11.39		

** $p < .01$

ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ค่าเฉลี่ย 85.19 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.34) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม (ค่าเฉลี่ย 50.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.39) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า t คำนวณ = 13.919 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 ดังนั้นผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 < \mu_2$ และยอมรับสมมติฐาน $H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$ แปลความหมายได้ว่า ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.5 ตอนที่ 5 ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยนำรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงเพื่อประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

องค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1 ส่วนนำเข้าข้อมูล ตามแนวทางของคอนเน็คติวิส ที่มีการกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา	4.40	0.55	มากที่สุด
2 ส่วนการประมวลผล โดยใช้กระบวนการค้นหาความเหมาะสมด้วยอัลกอริทึมที่มองดูว่า ในการพัฒนากระบวนการสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS) เพื่อแสดงเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล	4.80	0.45	มากที่สุด
3 ส่วนผลลัพธ์ ที่มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.20	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.47	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-21 การประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนการประมวลผล โดยใช้กระบวนการค้นหาความเหมาะสมด้วยอัลกอริทึมที่มองดูว่า ในการพัฒนากระบวนการสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS) เพื่อแสดงเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับสูงที่สุด และส่วนผลลัพธ์ ที่มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-22 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ส่วนนำเข้าสู่ข้อมูล			
1.1 ผู้เรียน	4.60	0.52	มากที่สุด
1.2 ผู้สอน	4.40	0.55	มากที่สุด
1.3 เนื้อหา	4.40	0.55	มากที่สุด
1.4 การวัดผล	4.60	0.55	มากที่สุด
1.5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์เลิร์นนิ่ง	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ส่วนการประมวลผล			
2.1 การวัดความสามารถผู้เรียน	4.40	0.55	มากที่สุด
2.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงผลการทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 การแสดงลำดับหน่วยเรียน ด้วยเทคนิคการค้นหาเส้นทางแบบนกคุเหว่า	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 การปรับปรุงเส้นทางการแสดงลำดับหน่วยเรียน ตามผลการเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเรียน	4.40	0.55	มากที่สุด
2.6 การทดสอบการรู้ดิจิทัล	4.60	0.55	มากที่สุด
2.7 การทดสอบทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.40	0.55	มากที่สุด
3. ส่วนผลลัพธ์			
3.1 การรู้ดิจิทัล	4.40	0.55	มากที่สุด
3.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.40	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.51	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-22 การประเมินความเหมาะสมด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์เลิร์นนิ่ง มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับสูงที่สุด

ตารางที่ 4-23 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับใด	4.60	0.55	มากที่สุด
2 ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับใด	4.60	0.55	มากที่สุด
3 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในระดับใด	4.40	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.53	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-23 การประเมินความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมากที่สุด ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมากที่สุด และรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4-24 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1 ด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.47	0.52	มากที่สุด
2 ด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.51	0.50	มากที่สุด
3 ด้านการนำไปใช้งาน	4.53	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-24 การประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการนำไปใช้งาน มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับสูงที่สุด และด้านองค์ประกอบ

ของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4-25 สรุปผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่					รวม	คิดเป็นร้อยละ
	1	2	3	4	5		
1 รับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว	1	1	1	1	1	5	100
2 รับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ	0	0	0	0	0	0	0

จากตารางที่ 4-25 การประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ให้ความคิดเห็นรับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว คิดเป็นร้อยละ 100

บทที่ 5

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
ผู้วิจัยได้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

5.1 บทนำ

5.2 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้
แบบร่วมมือกัน

5.1 บทนำ

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นกรอบแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัลให้เกิดทักษะการรู้ดิจิทัล ที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่มีกระบวนการพัฒนาประเทศให้รองรับโลกดิจิทัล รวมถึงการพัฒนาการศึกษา 4.0 ด้วย ภายใต้กรอบนโยบายของประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาบุคคลให้มีศักยภาพรองรับการเนินชีวิตในยุคที่มีการเรียนรู้ผ่านโลกออนไลน์ ทักษะการรู้ดิจิทัล จึงเป็นทักษะที่สำคัญทักษะหนึ่งที่ต้องปลูกฝังให้กับเยาวชนและบุคคลที่จะก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลต่อไป โดยมุ่งเน้นให้เกิดการรู้จักดิจิทัล เครื่องมือ สื่อ ข้อมูล การเลือกใช้เครื่องมือ และคัดเลือกข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้อง ส่งผลไปสู่การสร้างสรรค์ พัฒนาผลงานด้านดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพ ถ่ายทอดสู่สังคมเพื่อการพัฒนาต่อไป ที่กล่าวมาข้างต้น ถือเป็นทักษะที่เป็น การเตรียมภูมิคุ้มกันด้านดิจิทัลให้กับบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การดำเนินชีวิตในสังคม ยังคงต้องมีทักษะที่จำเป็นต่อส่วนรวมอีกประการ คือทักษะความร่วมมือ การพัฒนาบุคคลทุกระดับให้เกิดความตระหนักในการร่วมมือกัน ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินกิจกรรม หรือการร่วมมือในการพัฒนาสังคม ย่อมเป็นไปในทางที่เหมาะสมและให้การร่วมมือเป็นอย่างดี

ระบบการศึกษาในปัจจุบันจะเน้นเพียงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างเดียว ไม่ได้ การเสริมสร้างทักษะเสริมสำหรับการใช้ชีวิต เป็นสิ่งที่ระบบการศึกษาไทยต้องคำนึงถึงเป็นลำดับต้น ๆ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในรูปแบบที่รองรับการเรียนรู้ของผู้เรียนดิจิทัล ซึ่งไม่ได้มุ่งเน้นเพียงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แต่ยังคงเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะ การนำเสนอบทเรียนในระดับที่มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนรายบุคคล เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นภาระของผู้อื่น เนื่องจากมีกระบวนการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้จากผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และการสนับสนุนข้อมูลเสริม เพื่อสร้างแรงดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งที่มีทรัพยากรการเรียนรู้

ที่เท่าเทียมกัน เข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา โดยรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนี้ ผ่านกระบวนการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) แนวคิดของคลาวด์เลิร์นนิ่ง (Cloud Learning) 2) แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System) 3) การค้นหาแบบนกคู้เหว่า (Cuckoo Search) 4) แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism) 5) องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) และ 6) แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เน้นการพัฒนาทักษะของผู้เรียน 2 ด้าน ดังนี้

5.1.1 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) แบ่งความสามารถเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่

5.1.1.1 การใช้ (Use) ความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่งผลให้เกิดความสามารถ ดังนี้ 1) Multitasking คือ ความสามารถในการสแกน สภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ และการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายตามความจำเป็นเพื่อรายละเอียดที่สำคัญที่สุด 2) Input/Output Skills คือ ความสามารถในการเลือกนำเข้า และส่งออกข้อมูล/อุปกรณ์ที่เหมาะสม และ 3) Tools and Text Skills คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือ และข้อความที่ถูกต้องเหมาะสม

5.1.1.2 การเข้าใจ (Understand) ความเข้าใจบริบทและประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่ทำและพบบนโลกออนไลน์ ที่เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา ทักษะการจัดการสารสนเทศเพื่อค้นหา ประเมิน และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับ ติดต่อสื่อสารประสานงานร่วมมือ และแก้ไขปัญหา

5.1.1.3 การสร้างสรรค์ (Create) ความสามารถในการผลิตเนื้อหาและการสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

ทั้งนี้ ผลขั้นตอนการพัฒนาความสามารถสำหรับการรู้ดิจิทัลมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การเข้าถึง คือ ขั้นตอนการให้รายละเอียดปัญหาที่ต้องแก้หรืองานที่ต้องทำให้บรรลุผลให้ชัดเจน และปฏิบัติตามความต้องการนั้น ๆ การระบุทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการนำมาแก้ปัญหา หรือทำให้ การปฏิบัติงานที่ทำประสบความสำเร็จ รวมถึงการระบุแหล่งและค้นหาทรัพยากรดิจิทัลได้ตามต้องการ 2) การวิเคราะห์และประเมิน คือ ขั้นตอนการประเมินวัตถุประสงค์ ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของทรัพยากรดิจิทัล และรวมถึงความเกี่ยวข้องกับการนำไปแก้ปัญหาหรือนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน การตีความความหมายของทรัพยากรดิจิทัลที่สื่อออกมา 3) การสร้างสรรค์ คือ ขั้นตอนการจัดการและจัดกลุ่มทรัพยากรดิจิทัล การบูรณาการทรัพยากรดิจิทัลเพื่อนำไปสู่ การแก้ปัญหา หรือนำไปสู่ความสำเร็จการปฏิบัติงาน 4) การไตร่ตรอง คือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ทรัพยากรดิจิทัลที่จะนำไปใช้ และการสังเคราะห์ทรัพยากรดิจิทัลอีกครั้งในรูปแบบหรือแนวทางใหม่ ที่จะเป็นแนวทางการแก้ปัญหา หรือความสำเร็จในการปฏิบัติงาน และ 5) การลงมือทำ คือ ขั้นตอน การสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความรู้ใหม่ เช่น การสร้างสารสนเทศใหม่ การผลิตสื่อ หรือผลการสร้างสื่อ ดิจิทัลอื่น ๆ ที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จของการปฏิบัติงานและแนวทางการแก้ปัญหา ผ่านการสื่อสาร หรือการมีปฏิริยาโต้ตอบกับผู้เกี่ยวข้องทั้งหลาย การเผยแพร่นำเสนอ และการพิจารณาผลสะท้อนกลับ

ถึงความสำเร็จในการแก้ปัญหา หรือความสำเร็จในกระบวนการทำงาน และสะท้อนถึงบุคคลนั้น ในการพัฒนาเป็นผู้ที่มีการรู้ดิจิทัล

5.1.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ของความร่วมมือ ประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

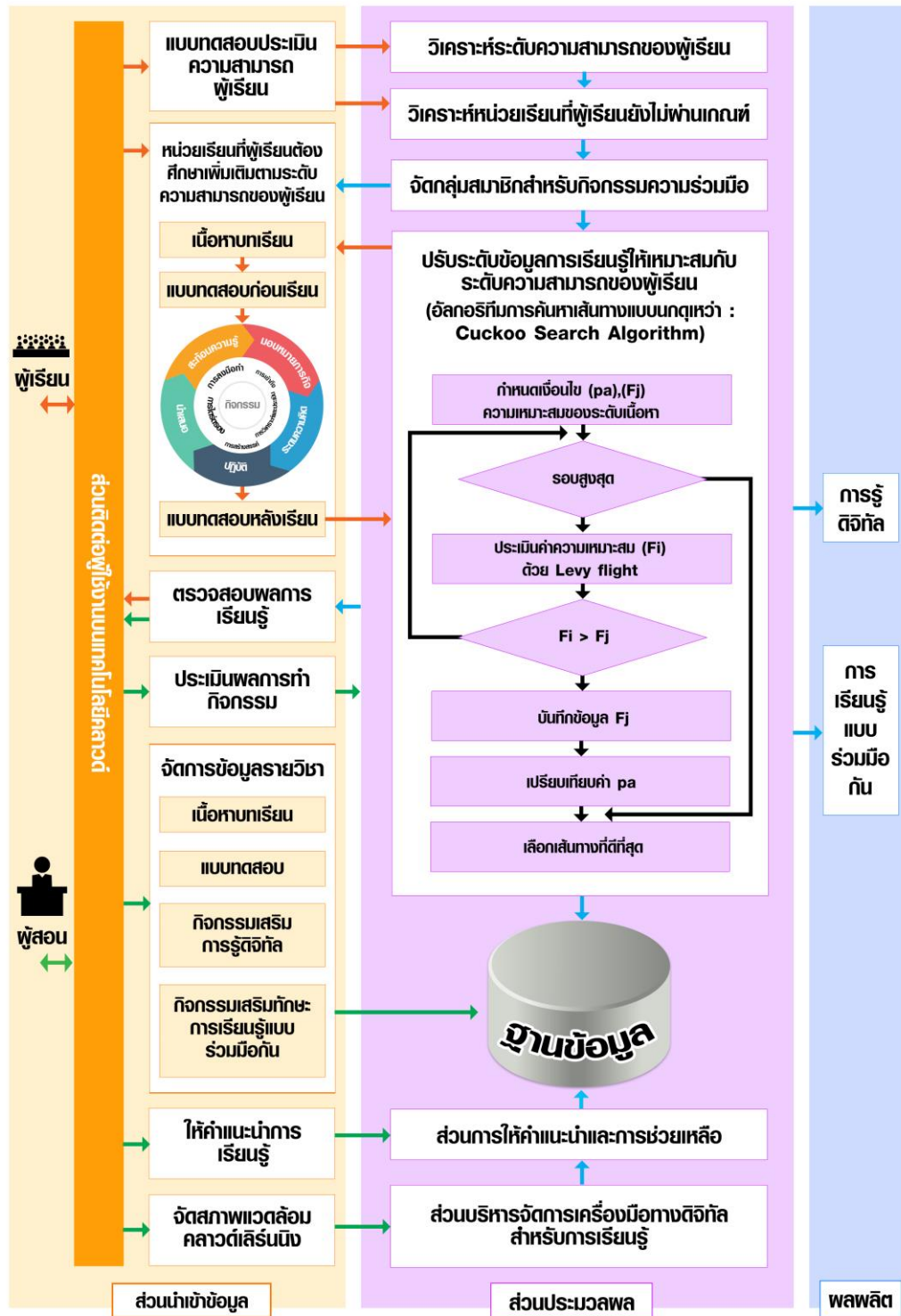
5.1.2.1 การวางแผน (Planning) การร่วมกันวางแผนการทำงานกลุ่มได้อย่างดี มีส่วนร่วม ในการกำหนดแนวทางการจัดทำงานกลุ่มให้สำเร็จลุล่วง โดยใช้เครื่องมือทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

5.1.2.2 การแบ่งปัน (Sharing) การแบ่งปันความรู้ และให้การสนับสนุนข้อมูลซึ่งกันและกัน ภายในกลุ่ม ได้เป็นอย่างดี ผ่านทางเครื่องมือดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

5.1.2.3 การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities) มีส่วนร่วม ในการปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ให้เกิดความสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด ผ่านเครื่องมือดิจิทัลได้

มีขั้นตอนการพัฒนาสู่ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนมอบหมายภารกิจ (Engagement Phase) 2) ขั้นระดมความคิด (Exploration Phase) 3) ขั้นปฏิบัติ (Transformation Phase) 4) ขั้นนำเสนอ (Presentation Phase) และ 5) ขั้นสะท้อนความรู้ (Reflection Phase)

5.2 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
หรือ ICL Model (Intelligent Cloud Learning Model) แสดงได้ดังภาพที่ 5-1



ภาพที่ 5-1 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model)

จากภาพที่ 5-1 แสดงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Intelligent Cloud Learning Model) ที่แบ่งส่วนประกอบหลักออกเป็น 4 ส่วน ตามแนวคิดกระบวนการระบบ (System Approach) ประกอบด้วย ส่วนนำเข้าข้อมูล ส่วนประมวลผล ส่วนผลผลิต และส่วนข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งอยู่ในกระบวนการประมวลผลทุกขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ส่วนนำเข้าข้อมูล (Input) เป็นส่วนในการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหา การวัดผล และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล โดยส่วนการนำเข้าข้อมูล จะมีผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วน คือ ผู้เรียน และผู้สอน ซึ่งมีสิทธิ์และหน้าที่แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.1 ส่วนของผู้เรียน

เป็นส่วนในการนำเข้าทักษะความสามารถในการเรียนรู้ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ตามองค์ประกอบต่าง ๆ ประกอบด้วย

5.2.1.1.1 แบบทดสอบประเมินความสามารถด้านการเรียน เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน และประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลไปสู่กระบวนการวิเคราะห์ เลือกเนื้อหาการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป โดยข้อสอบที่ใช้ในการประเมิน เป็นการสุ่มคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน n ข้อ จากแบบทดสอบทุกระดับความสามารถและทุกหน่วยเรียน ให้ผู้เรียนได้ทดสอบเพื่อประเมินระดับความสามารถขั้นต้นของผู้เรียนรายบุคคลดังสมการที่ (5-1)

$$N = C \times ((L_h.rand + L_m.rand + L_l.rand)) \quad (5-1)$$

เมื่อ	N	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	C	จำนวนหน่วยเรียน
	L	ระดับความสามารถของแบบทดสอบ ประกอบด้วย h (ระดับยาก) m (ระดับปานกลาง) และ l (ระดับง่าย)
	ฟังก์ชันสุ่ม rand	เป็นการสุ่มค่าระหว่าง 1 ถึง n

5.2.1.1.2 หน่วยเรียนที่ผู้เรียนต้องศึกษาเพิ่มเติมตามระดับความสามารถ เป็นส่วนการศึกษาข้อมูล ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน กิจกรรมเสริมทักษะการรู้ดิจิทัล กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทั้งหมดนี้เป็นการเรียนรู้ข้อมูลตามระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล ตามการเสนอแนะของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

โดยแสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนมีระดับความสามารถไม่ผ่านเกณฑ์ จากการนำเข้าข้อมูลผลคะแนนจากการทำแบบประเมินความสามารถของผู้เรียน ดังสมการที่ (5-2) จากนั้นคำนวณค่าร้อยละของข้อสอบที่ผ่านในแต่ละหน่วยเรียนเพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์การผ่านวัตถุประสงค์ของหน่วยเรียน (กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80) ดังสมการที่ (5-3) และสรุปจำนวนหน่วยเรียนที่ผู้เรียนไม่ผ่านการประเมินความสามารถ ดังสมการที่ (5-4) หลังจากนั้นระบบจะแสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนควรจะต้องศึกษาเพิ่มเติมทั้งหมด

$$Lsum = \sum_{j=1}^L S_j \quad (5-2)$$

เมื่อ	L	จำนวนข้อสอบทั้งหมดของแต่ละหน่วยเรียน
	S_j	คะแนนของแบบประเมินแต่ละข้อในแต่ละหน่วยเรียน เมื่อ $j=1, 2, \dots, L$
	$Lsum$	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในแต่ละหน่วยเรียน โดย $S_j^{true}_{0\ fault}$

$$Percent = \frac{Lsum \times 100}{L} \quad (5-3)$$

$$LA = \sum_{i=1}^N Lsum_i \quad (5-4)$$

เมื่อ	N	จำนวนหน่วยเรียนทั้งหมด
	$Lsum_i$	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในแต่ละหน่วยเรียน เมื่อ $i=1, 2, \dots, N$
	LA	จำนวนหน่วยเรียนทั้งหมดที่ผู้เรียนไม่ผ่านการประเมิน เมื่อ $Lsum < 80\%$

5.2.1.1.3 ตรวจสอบผลการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบสถานะการเรียนรู้ ระดับความสามารถทางการเรียนรู้ ความก้าวหน้าทางการเรียน รวมถึงพัฒนาการทางด้านการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันด้วย

ทั้งนี้กระบวนการนำเข้าสู่ข้อมูลของทั้งผู้เรียนและผู้สอนที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการดำเนินการผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เป็นส่วนประสานการทำงานด้านต่าง ๆ (Interface Module)

5.2.1.2 ส่วนของผู้สอน

เป็นส่วนในการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับเตรียมความพร้อมในกระบวนการเรียนรู้ ที่กำหนดให้ผู้สอนมีสิทธิ์เข้าถึงการจัดการข้อมูลรายวิชาได้เพียงในรายวิชาที่ตนเองเป็นคนสร้างเท่านั้น นอกจากนี้กระบวนการนำเข้าสู่ข้อมูลการเรียนรู้แล้ว ยังเป็นส่วนในการช่วยเหลือผู้เรียน และตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

5.2.1.2.1 จัดการข้อมูลรายวิชา เป็นส่วนหลักในการนำเข้าสู่ข้อมูลสารสนเทศสำหรับการเตรียมความพร้อมด้านเนื้อหาในรายวิชา ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบ กิจกรรมเสริมทักษะการรู้ดิจิทัล และกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยผู้สอนต้องมีการนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ระดับความยากง่ายของบทเรียน กิจกรรม และแบบทดสอบเพื่อใช้เป็นเงื่อนไขในการวิเคราะห์เลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนต่อไป

5.2.1.2.2 จัดสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง เป็นส่วนสำหรับการนำเข้าเครื่องมือทางดิจิทัล ที่เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความหลากหลายในการเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม รวมถึงเป็นการสร้างทักษะด้านการรู้ดิจิทัลเพิ่มขึ้นผ่านเครื่องมือทางดิจิทัล ยกตัวอย่างเช่น เครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูล เครื่องมือสำหรับการสร้างเอกสาร เครื่องมือสำหรับการสร้างสื่อนำเสนอ เครื่องมือสำหรับการสนทนากลุ่ม เครื่องมือสำหรับการคำนวณ เครื่องมือสำหรับการออกแบบ เครื่องมือสำหรับแสดงความคิดเห็น ที่อยู่ภายใต้เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่ง ซึ่งมีข้อดีคือ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ของตนเอง ผู้เรียนทุกคนจึงมีความเท่าเทียมกันด้านทรัพยากรการเรียนรู้ทางดิจิทัล

5.2.1.2.3 ให้คำแนะนำการเรียนรู้ เป็นส่วนเสริมสำหรับกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนอาจเกิดอุปสรรคในระหว่างการเรียนรู้ โดยข้อมูลที่กำหนดไว้ให้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด ผู้สอนจึงสามารถให้คำแนะนำในการเรียนรู้กับผู้เรียน ได้เสมือนกับการเรียนแบบ Face to Face ผ่านช่องทางออนไลน์

5.2.1.2.4 ประเมินผลการทำกิจกรรม นอกจากการนำเข้าเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้แล้ว การตรวจปรับผลการเรียนของผู้เรียนถือเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการในกระบวนการคิดได้อย่างเหมาะสม ผู้สอนสามารถประเมินผลการทำกิจกรรมได้ทั้งการประเมินผลการทำกิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมกลุ่ม

5.2.1.2.5 ตรวจสอบผลการเรียนรู้ ทั้งผู้เรียนและผู้สอนสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เพื่อตรวจสอบสถานะการเรียนรู้ และระดับความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนได้

5.2.2 ส่วนการประมวลผล (Process) เป็นส่วนในการประมวลผลกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกส่วน เพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมในการแสดงเนื้อหา กิจกรรมและแบบทดสอบให้กับผู้เรียนแต่ละบุคคลตามระดับความสามารถของผู้เรียน สามารถแบ่งองค์ประกอบหลักได้ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

5.2.2.1 วิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียน เป็นส่วนที่รับค่าข้อมูลจากการทำแบบทดสอบประเมินความสามารถด้านการเรียนรู้จากผู้เรียน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาระดับความสามารถของผู้เรียนที่เปรียบเทียบกับค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ผู้เรียนสามารถทำได้ กับเกณฑ์การวิเคราะห์ที่กำหนดให้มีความสอดคล้องกัน

5.2.2.2 วิเคราะห์หน่วยเรียนที่ผู้เรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ จากการรับค่าข้อมูลการทำแบบทดสอบประเมินความสามารถด้านการเรียนรู้จากผู้เรียน สามารถนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสอดคล้องของหน่วยเรียนที่ผู้เรียนยังขาดความรู้ ต้องมีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม โดยวิเคราะห์จากความเชื่อมโยงของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ของหน่วยเรียนแต่ละหน่วย โดยจะแสดงเฉพาะหน่วยเรียนที่ผู้เรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ ร้อยละ 80

การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงผลการทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียน โดยวิเคราะห์ผลการทำแบบทดสอบ 2 ขั้นตอน ดังนี้

5.2.2.2.1 วิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียน จากค่าเฉลี่ยของค่าความยากง่าย (P) จากแบบทดสอบในข้อที่ผู้เรียนทำได้ โดยเกณฑ์ประเมินระดับความสามารถของผู้เรียนดังนี้

ค่าเฉลี่ยระดับ	0.20-0.39	ผู้เรียนระดับเก่ง
ค่าเฉลี่ยระดับ	0.40-0.59	ผู้เรียนระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระดับ	0.60-0.80	ผู้เรียนระดับอ่อน

5.2.2.2.2 วิเคราะห์หน่วยเรียนที่ผู้เรียนมีผลระดับผ่าน โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลผ่านที่ร้อยละ 80 โดยคำนวณจากผลการทำแบบทดสอบครั้งละหน่วยเรียน

5.2.2.3 ปรับระดับข้อมูลการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเป็นการปรับระดับแบบอัตโนมัติด้วยกระบวนการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากระดับของบทเรียน กิจกรรม และแบบทดสอบ มีระดับที่แตกต่างกัน จึงมีโอกาสที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ไม่เหมาะสมกับตนเอง เช่น ยากเกินไป หรือง่ายเกินไป ดังนั้นการปรับระดับข้อมูลการเรียนรู้ให้เหมาะสม จึงเป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาที่ตนเองสามารถเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนในแต่ละหน่วยเรียน มาเป็นเงื่อนไขในการวิเคราะห์ผล โดยมีเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ หากผู้เรียนมีระดับคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์เดิมที่ผู้เรียนทำได้ ให้ปรับเพิ่มระดับความยากของเนื้อหาขึ้น หากผู้เรียนมีระดับคะแนนหลังเรียนคงเดิมเทียบเท่าเกณฑ์เดิมที่ผู้เรียนทำได้ ให้ยังคงระดับของเนื้อหาไว้ แต่หากผู้เรียนมีระดับคะแนนหลังเรียนไม่ผ่าน หรือต่ำกว่าเกณฑ์เดิมที่ผู้เรียนทำได้ ให้ปรับลดระดับความยากของเนื้อหาลง ทั้งนี้การปรับระดับแบบอัตโนมัติ ใช้แนวคิดทางปัญญาประดิษฐ์มาบูรณาการโดยวิเคราะห์และประมวลผลจากการร่วมกิจกรรม ผลการทำกิจกรรม เพื่อเสนอแนวทางการเรียนรู้ที่ตอบสนองกับระดับความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบเรียลไทม์ จากการเปรียบเทียบระหว่างพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังและพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริง เพื่อประเมินความรู้และความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ตามอัลกอริทึมการค้นหาคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม (ICLS) โดยใช้ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยอัลกอริทึมการค้นหาแบบนกคูเหว่า (Cuckoo Search Algorithm) (Yang and Deb, 2009) ตามขั้นตอนดังนี้

5.2.2.3.1 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์สำหรับแก้ปัญหา โดยการหาค่าที่เหมาะสมของค่าความเที่ยงตรงของชุดหน่วยเรียนทั้งรูปแบบ ดังสมการที่ (5-5)

$$\text{ค่าสูงสุด } R_{sys} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{N_i} X_{ij} R_{ij} \quad (5-5)$$

โดย	n	จำนวนหน่วยเรียนที่ต้องการให้แสดงในระบบทั้งหมด
	N_i	จำนวนรูปแบบหน่วยเรียนที่มีหลายชุดสำหรับให้บทเรียนที่ i คัดเลือกได้
	P_{ij}	ค่าความยากง่ายของหน่วยเรียน ที่หน่วยเรียน คัดเลือกไปใช้
	R_{ij}	ค่าอำนาจจำแนกของหน่วยเรียน ที่หน่วยเรียน คัดเลือกไปใช้
	R_{sys}	ค่าอำนาจจำแนกของชุดหน่วยเรียนทั้งรูปแบบ

5.2.2.3.2 กำหนดค่าความเหมาะสมด้วย Lévy Fight : กำหนดค่าความเหมาะสม ค่าความน่าจะเป็นในการค้นพบ (pa=0.25) : กำหนดจำนวนรอบเป็นค่าคงที่ในการประมวลผล เพื่อวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งเป็นการกำหนดตามมาตรฐานการค้นหาแบบนกดูเหว่า จำนวนของรัง (n) เงื่อนไขการหยุดทำงานในที่นี้คือ จำนวนรอบการค้นหา ค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นอื่น ๆ และสุ่มค่าตอบเริ่มต้น โดยใช้สมการที่ (5-6)

$$nest_{ij}^{(0)} = ROUND(X_{j,min} + (X_{j,max} - X_{j,min}) \cdot rand) \quad (5-6)$$

เมื่อ	$nest_{ij}^{(0)}$	คือ รังที่เก็บคำตอบเริ่มต้น ตัวแปร i แทนลำดับจำนวนของรัง ตัวแปร j แทนลำดับของจำนวนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หรือจำนวนชุดหน่วยเรียนที่ต้องการ
	$X_{j,min}$ และ $X_{j,max}$	คือ ค่าของจำนวนชุดหน่วยเรียนสูงสุดและต่ำสุดที่ตัวแปร j สามารถเลือกได้ (จำนวนชุดหน่วยเรียน)
	ฟังก์ชันสุ่ม rand	เป็นการสุ่มค่าระหว่าง 0 และ 1
	ฟังก์ชัน ROUND	เป็นการปรับค่าทุกค่าหลังจากการคำนวณได้ให้เป็นจำนวนเต็ม

5.2.2.3.3 ตรวจสอบเงื่อนไขการหยุด ถ้าใช่ให้แสดงผลการวิเคราะห์ แต่ถ้าไม่ใช่รับค่ารังใหม่โดยใช้การเคลื่อนที่แบบ Lévy Flight ดังสมการที่ (5-7)

$$nest_i^{(t)} = ROUND(nest_i^t + \alpha.S.(nest_i^{(t)} - nest_{best}^{(t)}).r) \quad (5-7)$$

5.2.2.3.4 ประเมินคุณภาพของรังทุกรังจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ในที่นี้คือ ค่าเฉลี่ยค่าความเที่ยงตรงโดยรวม แล้วคัดเลือกรังที่มีค่าตอบที่ดีที่สุด บันทึกค่าไว้เป็น F_i เสร็จแล้วเลือกรังอื่นมาหนึ่งรังด้วยการสุ่ม

5.2.2.3.5 นำค่าตอบที่ดีที่สุดในรอบการค้นหานี้ซึ่งแทนด้วย F_i เทียบกับค่าตอบที่ดีที่สุดในรอบการค้นหาก่อนหน้านี้ซึ่งแทนด้วย F_j โดยถ้าค่า F_i มีค่ามากกว่า F_j ให้ทำการแทนที่รัง j เป็นค่าตอบใหม่ หากผลการเปรียบเทียบเป็นเท็จ

5.2.2.3.6 ค้นพบรังใหม่อีกครั้ง โดยให้การค้นพบรังใหม่ในครั้งนี้มีค่าความน่าจะเป็น $p_a \in [0, 1]$ ซึ่งได้มาจากการสุ่มค่าระหว่าง 0 และ 1 แล้วนำไปเทียบกับค่า p_a ที่กำหนดไว้ ดังสมการที่ (5-8) ถ้ามีค่ามากกว่า p_a ก็จะปรับให้ตำแหน่งในลำดับ p_{ij} นั้น ๆ มีค่าเป็น 1 ในทางกลับกันก็จะให้ค่าเป็น 0 และให้ละทิ้งรัง แล้วรับค่ารังใหม่แบบสุ่มดังสมการที่ 5-9 แต่หากผลการเปรียบเทียบเป็นจริง ให้ดำเนินการในขั้นตอนถัดไป

$$p_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } rand < p_a \\ 0 & \text{if } rand \geq p_a \end{cases} \quad (5-8)$$

$$S = (nests(randp1(n),:) - nests(randp2(n),:)).rand \quad (5-9)$$

$$nest^{t+1} = ROUND(nest^t + S.*K)$$

เมื่อ $randp1$ และ $randp2$ คือ เลขสุ่มในรูปแบบการเรียงสับเปลี่ยนลำดับ (Permutation) ให้มีความแตกต่างในแต่ละแถว แทนที่เข้าไปในรัง
 K คือ ตารางค่าความน่าจะเป็น p_{ij}

5.2.2.3.7 บันทึกข้อมูล F_j : บันทึกรังที่มีคุณภาพและค่าตอบที่ดีที่สุด

5.2.2.3.8 จัดลำดับผลลัพธ์ : เปรียบเทียบค่า p_a และเรียงลำดับค่าตอบที่ดีที่สุดและเก็บค่า X_{it+1} : จัดลำดับค่าตอบที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยละทิ้งค่าตอบที่ไม่เหมาะสมออกไป ทำซ้ำจนครบเงื่อนไข

5.2.2.3.9 แสดงผลรูปแบบการเรียนรู้ตามระดับความสามารถที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

5.2.2.4 จัดกลุ่มสมาชิกสำหรับกิจกรรมความร่วมมือ เป็นส่วนในการกำหนดสมาชิก สำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งมีเกณฑ์การจัดกลุ่มระหว่าง 4-6 คนต่อกลุ่ม โดยประกอบด้วย ผู้เรียน ระดับเก่ง 1 คน ผู้เรียนระดับปานกลาง 2 คนและผู้เรียนระดับอ่อน 1 คน เป็นขั้นต่ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ จำนวนสมาชิกที่เหลืออยู่ในหน่วยเรียนนั้น ๆ

5.2.2.5 ส่วนการให้คำแนะนำและการช่วยเหลือ เป็นส่วนการบริหารจัดการคำแนะนำ และการช่วยเหลือในกระบวนการเรียนรู้ ทั้งการเรียนรู้เนื้อหา และการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

5.2.2.6 ส่วนบริหารจัดการเครื่องมือทางดิจิทัลสำหรับการศึกษา เป็นส่วนการบริหาร จัดการเครื่องมือทางด้านดิจิทัลที่ผู้สอนได้เพิ่มไว้ในระบบการเรียนรู้

5.2.3 ส่วนผลลัพธ์ (Output)

เป็นส่วนของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนการสอนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยวัดจากระดับความสามารถในการทำกิจกรรม การเรียนรู้ที่สอดแทรกพัฒนาการด้านการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประเมินโดยการใช้เกณฑ์ การประเมินตามสภาพจริง รายละเอียดดังนี้

5.2.3.1 ทดสอบการรู้ดิจิทัล ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ โดยผู้เรียน ทำผลงานตามที่โจทย์กำหนด โดยเลือกใช้เครื่องมือดิจิทัลและคัดสรรข้อมูลสารสนเทศที่เหมาะสม สำหรับการสร้างสรรค์ผลงานภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ประเมินตามเกณฑ์ การประเมินตามสภาพจริง (Rubrics Score) ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การผ่านที่ร้อยละ 70 รายละเอียด การประเมินการรู้ดิจิทัล แสดงดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 เกณฑ์การประเมินการรู้ดิจิทัล

ด้าน	เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
การใช้ (Use)	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสื่อดิจิทัลและสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การใช้อรรถความรู้ การสื่อสาร ผ่านทางสื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม มีความรู้ด้านภาษาอังกฤษโดยเฉพาะคำศัพท์ที่สามารถใช้งานผ่านสื่อดิจิทัล และเลือกใช้เครื่องมือ สื่อดิจิทัลสำหรับการทำกิจกรรมได้	3
	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสื่อดิจิทัลและสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การใช้อรรถความรู้ การสื่อสาร ผ่านทางสื่อดิจิทัลได้ และเลือกใช้เครื่องมือ สื่อดิจิทัลสำหรับการทำกิจกรรมได้	2
	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสื่อดิจิทัลและสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้ และเลือกใช้เครื่องมือ สื่อดิจิทัลสำหรับการทำกิจกรรมได้	1
การเข้าใจ (Understand)	มีความรู้ความเข้าใจทางปัญญา ความสามารถคิดกลยุทธ์ในการสืบค้นประเมิน และสร้างวงจรของการจัดการสารสนเทศ มีการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ประเมิน สื่อดิจิทัลว่าสิ่งใดเป็นประโยชน์สามารถนำมาใช้ในการศึกษา มีมารยาทและความรับผิดชอบต่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล และมีการปกป้องความปลอดภัยของบุคคลและความเป็นส่วนตัวโดยการเก็บรักษาข้อมูลส่วนตัว	3
	มีความรู้ความเข้าใจทางปัญญา ความสามารถคิดกลยุทธ์ในการสืบค้นประเมิน และสร้างวงจรของการจัดการสารสนเทศ มีการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ประเมิน สื่อดิจิทัลว่าสิ่งใดเป็นประโยชน์สามารถนำมาใช้ในการศึกษา และมีมารยาทและความรับผิดชอบต่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล	2
	มีความรู้ความเข้าใจทางปัญญา ความสามารถคิดกลยุทธ์ในการสืบค้นประเมิน และสร้างวงจรของการจัดการสารสนเทศ และมีมารยาทและความรับผิดชอบต่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล	1
การสร้างสรรค์ (Create)	มีการสร้างเครือข่ายแบ่งปันข้อมูลความรู้ผ่านสื่อสารสนเทศดิจิทัล มีการสร้างสารสนเทศดิจิทัลที่สามารถสะท้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยลดตัวอักษรตัดแปลงใช้ภาพในการสร้างการเรียนรู้แทนที่ได้ มีการสร้างเนื้อหาให้มีประสิทธิภาพไปในทางสร้างสรรค์ ภายใต้จริยธรรมและความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) และมีการค้นหาวิธีการสื่อสาร และถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจผ่านสื่อดิจิทัล	3
	มีการสร้างเครือข่ายแบ่งปันข้อมูลความรู้ผ่านสื่อสารสนเทศดิจิทัล มีการสร้างสารสนเทศดิจิทัลที่สามารถสะท้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยลดตัวอักษรตัดแปลงใช้ภาพในการสร้างการเรียนรู้แทนที่ได้	2
	มีการสร้างเครือข่ายแบ่งปันข้อมูลความรู้ผ่านสื่อสารสนเทศดิจิทัล และมีการสร้างสารสนเทศดิจิทัลที่สามารถสะท้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้	1

5.2.3.2 ทดสอบทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ โดยผู้เรียนทำผลงานตามที่โจทย์กำหนด โดยวางแผนการดำเนินงานร่วมกับผู้อื่น และร่วมกันดำเนินงานให้เสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ประเมินตามเกณฑ์การประเมินตามสภาพจริง (Rubrics Score) ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การผ่านที่ร้อยละ 70 รายละเอียดการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน แสดงดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 เกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ด้าน	เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
การวางแผน (Planning)	มีส่วนร่วมและมีความเข้าใจในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม มีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกลุ่มได้ มีส่วนร่วมในการกำหนด กระบวนการและแนวทางการทำงานกลุ่มให้สำเร็จลุล่วง และมีบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบ สำหรับการดำเนินงานกลุ่ม	3
	มีส่วนร่วมและมีความเข้าใจในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม มีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกลุ่มได้ และมีส่วนร่วม ในการกำหนดกระบวนการและแนวทางการทำงานกลุ่มให้สำเร็จลุล่วง	2
	มีส่วนร่วมและมีความเข้าใจในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกลุ่มได้	1
การแบ่งปัน (Sharing)	มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มในทางบวก โดยผ่านการใช้เครื่องมือทางดิจิทัล มีการใช้ทักษะความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล ด้านการเป็นผู้นำ หรือ การไว้วางใจผู้อื่น หรือการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหา เพื่อสนับสนุน การทำงานกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกภายในกลุ่ม มีการแบ่งปันความรู้ให้กับสมาชิกภายในกลุ่มผ่านช่องทางดิจิทัล และมีการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	3
	มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มในทางบวก โดยผ่านการใช้เครื่องมือทางดิจิทัล และมีการใช้ทักษะความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล ด้านการเป็นผู้นำ หรือการไว้วางใจผู้อื่น หรือการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหา เพื่อสนับสนุนการทำงานกลุ่ม	2
	มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มในทางบวก โดยผ่านการใช้เครื่องมือทางดิจิทัล และมีการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	1
การดำเนินการเพื่อให้ บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities)	ปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานกลุ่มตามขอบเขต หน้าที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีส่วนร่วมในการดำเนินการ ตามแผนที่กำหนด และมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานและปรับปรุง ผลงานของกลุ่ม	3
	ปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานกลุ่มตามขอบเขต หน้าที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด และมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ตามแผนที่กำหนด	2
	ปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบในการดำเนินงานกลุ่มตามขอบเขต หน้าที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด	1

บทที่ 6

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัย เรื่องระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เป็นการวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ 1) พัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 2) พัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 3) ประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ 4) ประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ และ 5) ประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผลการวิจัยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

6.1 สรุปผล

6.2 อภิปรายผล

6.3 ข้อเสนอแนะ

โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 สรุปผล

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยโดยเรียงตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

6.1.1 ผลการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนี้

6.1.1.1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาของงานวิจัย จากผู้ให้ข้อมูลกลุ่มผู้สอนและผู้เรียน และศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย โดยประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 กรอบแนวคิดหลัก คือ 1) แนวคิดคลาวด์เลิร์นนิ่ง (Cloud Learning) 2) แนวคิดระบบการสอนเสริมอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System) 3) การค้นหาแบบนกคuckoo (Cuckoo Search) 4) แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connectivism) 5) แนวคิดการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) และ 6) แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อออกแบบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

6.1.1.2 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย 1) ส่วนนำเข้าข้อมูล ตามแนวทางการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ที่มีการกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา 2) ส่วนการประมวลผล โดยใช้กระบวนการค้นหาความเหมาะสมด้วยอัลกอริทึมการค้นหาแบบนกคuckoo ในการพัฒนากระบวนการสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS) เพื่อแสดงเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล ภายใต้สภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบการให้บริการซอฟต์แวร์บนระบบคลาวด์ และ 3) ส่วนผลลัพธ์ ที่มีการประเมินการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

6.1.1.3 ผลสรุปการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น จำนวน 7 ท่าน พบว่า รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความเหมาะสมสูงสุด เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นในการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน อีกทั้งการใช้เครื่องมือทางดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ถือได้ว่าเป็นการเสริมสร้างทักษะการใช้เครื่องมือทางดิจิทัลและความร่วมมือทางการเรียนรู้ได้ ส่วนด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด เนื่องจากรูปแบบการนำเข้าข้อมูลต่าง ๆ มีปริมาณที่มาก โดยเฉพาะในส่วนของผู้สอน

6.1.2 ผลการพัฒนากระบวนการคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีดังนี้

6.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ขอบเขตและหน้าที่การทำงานของระบบ

ด้วยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ข้อมูลและการรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ สรุปเป็นคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) แสดงความสัมพันธ์การทำงานภายในระบบและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ภายในระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบ 3 กลุ่ม คือ ผู้สอน ผู้เรียน และส่วนจัดการเรียนรู้

6.1.2.2 ผลการพัฒนากระบวนการคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ดังนี้

6.1.2.2.1 โมดูลผู้เรียน (Student Module) ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของผู้เรียนว่าผู้เรียนคือใคร มีลักษณะการเรียนรู้เป็นอย่างไร โดยเก็บข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศ ดังนี้ ความสามารถในการเรียน ประสิทธิภาพทางการเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียน รูปแบบการเรียนรู้ ประวัติการเรียน และประวัติการทำแบบทดสอบ

6.1.2.2.2 โมดูลการสอน (Pedagogical Module) ทำหน้าที่ในการเป็นเสมือนผู้สอน โดยมีลักษณะเป็นการนำเสนอวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนว่าจะสอนอย่างไร ประกอบด้วย การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ อธิบายการทำงาน กระบวนการและเหตุผลสำหรับการช่วยเหลือ จัดวัสดุการเรียนรู้ และติดตามประเมินกิจกรรมในรูปแบบการประเมินสภาพจริง

6.1.2.2.3 โมดูลฐานความรู้ (Knowledge Base Module) ทำหน้าที่หลักในการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนรายบุคคลว่าจะสอนอย่างไร โดยวิเคราะห์และประมวลผลจากการร่วมกิจกรรม ผลการทำกิจกรรม เพื่อเสนอแนวทางการเรียนรู้ที่ตอบสนองกับระดับความสามารถของผู้เรียนในรูปแบบเรียลไทม์ จากการเปรียบเทียบระหว่างพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังและพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจริง เพื่อประเมินความรู้และความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดกระบวนการ

เรียนรู้ของระบบอย่างอัจฉริยะ ประกอบด้วย ส่วนจัดการความรู้ให้เป็นระบบหรือ ICLS และส่วนพื้นที่เก็บความรู้

6.1.2.2.4 โมดูลส่วนต่อประสาน (Interface Module) ทำหน้าที่สำหรับติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานระบบ ทั้งระหว่างผู้เรียนเอง หรือผู้เรียนกับผู้สอน ในส่วนของการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งาน เปรียบเสมือนการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในแบบดิจิทัล เป็นการนำเสนอสื่อการเรียนรู้ ผลการทดสอบและการประเมินผลการเรียนให้ผู้ใช้งาน ผ่านรูปแบบการต่อประสานแบบกราฟิก (Graphic User Interface : GUI) ที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ของผู้ใช้ทุกรูปแบบ ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology)

6.1.2.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะ และด้านเทคนิค จำนวน 7 ท่าน สรุปดังนี้

การประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า Performance Test มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพสูงที่สุด เนื่องจากกระบวนการดำเนินงานของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งเป็นไปตามรูปแบบ และสถาปัตยกรรม ที่มีการเรียงลำดับการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่ดี ส่วนด้าน Usability Test มีระดับผลการประเมินประสิทธิภาพน้อยที่สุด เนื่องจากฟังก์ชันการทำงานของระบบมีจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดความสับสนในการใช้งานในบางฟังก์ชัน

6.1.3 ผลการประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การศึกษาผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้นำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ธุรกิจ กลุ่มเรียน BIT35921N คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้

6.1.3.1 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80

ผลการเปรียบเทียบผลการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน การประเมินการรู้ดิจิทัล พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล (ค่าเฉลี่ย 88.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.98) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการรู้ดิจิทัลผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า $t_{\text{คำนวณ}}=12.707$ และค่า $p\text{-value}$ หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า $.00^{**}$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ $.01$ แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$

6.1.3.2 ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และกลุ่มควบคุม

ผลการเปรียบเทียบผลการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนรู้อด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินการรู้ดิจิทัลสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล (ค่าเฉลี่ย 88.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.98) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม (ค่าเฉลี่ย 50.18 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.02) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการรู้ดิจิทัล

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า $t_{\text{คำนวณ}}=13.181$ และค่า $p\text{-value}$ หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า $.00^{**}$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ $.01$ แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินการรู้ดิจิทัลของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$

6.1.4 ผลการประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การศึกษาผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้นำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ กลุ่มเรียน BIT35921N คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เพื่อศึกษารายละเอียดดังนี้

6.1.4.1 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80

ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน การประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน (ค่าเฉลี่ย 85.19 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.34) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า $t_{\text{คำนวณ}}=11.326$ และค่า $p\text{-value}$ หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า $.00^{**}$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ $.01$ แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินทักษะ

การเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.4.2 ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและกลุ่มควบคุม

ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ค่าเฉลี่ย 85.19 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.34) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม (ค่าเฉลี่ย 50.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.39) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า $t_{\text{คำนวณ}} = 13.919$ และค่า $p\text{-value}$ หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า $.00^{**}$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ $.01$ แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$

6.1.5 ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยนำรูปแบบการสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์วิจัยหรือผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงเพื่อประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน เห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการนำไปใช้งาน มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับสูงที่สุด เนื่องจากสามารถนำไปสู่การใช้งานได้จริง และประยุกต์ในการใช้งานหรือพัฒนาต่อได้ ส่วนด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีระดับผลการประเมินความเหมาะสมน้อยที่สุด เนื่องจากองค์ประกอบยังสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นได้

6.2 อภิปรายผล

รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ได้ออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรม ภายใต้กรอบแนวคิดของระบบสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS) ที่ประกอบไปด้วย 5 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้เรียน (Student Module) 2) ส่วนของเนื้อหาสาระ (Domain Knowledge Module) 3) ส่วนการสอน (Pedagogical Module) 4) ส่วนผู้เชี่ยวชาญ (Expert Module) และ 5) ส่วนติดต่อสื่อสาร (Communication Module) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด

ของ Beck, J., Stem, M., and Haugsjaa, E. (1996) และ Gwo-Jen Hwang (2003) โดยมีการพัฒนาองค์ประกอบในส่วนของการสอนให้เกิดความอัจฉริยะ ด้วยการประยุกต์ใช้แนวคิดการค้นหาแบบนกคูดุเหว่า (Cuckoo Search) 9 ขั้นตอน ตามขั้นตอนการค้นหาของ Yang and Deb (2009), กิตติพงษ์ และคณะ (2555) และคุณพล (2560) ที่เป็นส่วนหนึ่งในศาสตร์ด้านปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการค้นหาเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน และมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพงษ์, สิริภัทร และคำรณ (2555) ที่พบว่าการใช้อัลกอริทึมการค้นหาแบบนกคูดุเหว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าการค้นหาแบบหิ่งห้อย โดยมีการทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง ผ่านแอปพลิเคชันที่รองรับการทำงานบนระบบคลาวด์ในรูปแบบ Software as a Service (SaaS) เพื่อรองรับการทำงานแบบร่วมมือกันภายใต้เครื่องมือทางดิจิทัล และในส่วนของ การนำเข้าข้อมูลด้านเนื้อหา ใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงเป็นแกนหลัก ที่มีขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดการเชื่อมโยง ประกอบด้วย 1) การรวบรวม 2) การผสมผสาน 3) การประยุกต์ใช้ และ 4) การแบ่งปัน สอดคล้องกับแนวคิดของ Siemens (2005) และ Siemens (2006a) เพื่อสนับสนุนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ โดยมีผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ สนิท และสาโรช (2558) และ I. Jugo, B. Kovali" and V. Slavuj (2016) ซึ่งใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงเป็นกระบวนการวิเคราะห์การให้องค์ความรู้ จึงส่งผลต่อพัฒนาการทางด้านการเรียนรู้ และการส่งเสริมทักษะที่สูงขึ้น

ผลการใช้ระบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มเรียน BIT35921N (กลุ่มทดลอง) และ กลุ่มเรียน BIT35922N (กลุ่มควบคุม) เป็นเวลา 17 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า (1) ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้เรียนได้รับการพัฒนาการรู้ดิจิทัลจากการทำงานกิจกรรมในหน่วยเรียนที่ทุกกิจกรรมมีขั้นตอนการพัฒนาการรู้ดิจิทัล 5 ขั้นตอน คือ 1) การเข้าถึง 2) การวิเคราะห์และประเมิน 3) การสร้างสรรค์ 4) การไตร่ตรอง และ 5) การลงมือทำ สอดคล้องกับหลักการของ Martin (2008), Belshaw's (2011) และ ปณิตา และนำโชค (2016) ส่งผลให้การวัดผล การรู้ดิจิทัล 3 ด้าน คือ 1) การใช้ (Use) 2) การเข้าใจ (Understand) และ 3) การสร้างสรรค์ (Create) ตามแนวทางของ Martin (2008) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านการรู้ดิจิทัลสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (2) ผลการวัดการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะมีการเสริมกิจกรรมการรู้ดิจิทัลเข้าไปในกระบวนการเรียนรู้ทุกหน่วยเรียน ทำให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีระดับการรู้ดิจิทัลที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ถูกเสริมทักษะดังกล่าว (3) ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลอง

หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการส่งเสริมในทุกหน่วยเรียน ด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นมอบหมายภารกิจ (Engagement Phase) 2) ชั้นระดมความคิด (Exploration Phase) 3) ชั้นปฏิบัติ (Transformation Phase) 4) ชั้นนำเสนอ (Presentation Phase) และ 5) ชั้นสะท้อนความรู้ (Reflection Phase) สอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1987) และ Weltch and Tulbert (2000) ส่งผลให้การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันทั้ง 3 ด้าน คือ 1) การวางแผน (Planning) 2) การแบ่งปัน (Sharing) และ 3) การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย (Goal Achieving Activities) ตามแนวทางของ Johnson and Johnson (1987) และ Graham and Wright (1999) มีระดับผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kulachai, Prakob and Jaitip (2015) และ (4) ผลการวัดทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนกลุ่มทดลอง หลังเรียนด้วยระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับการเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะในระหว่างกระบวนการเรียนรู้ โดยผลที่เกิดขึ้นทุกประเด็นเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

6.3.1.1 เนื่องจากระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะการออกแบบเฉพาะอย่าง ดังนั้นสถาบันการศึกษาที่นำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน ควรมีการจัดประชุมเพื่อชี้แจงแนวคิดที่สำคัญของระบบ วิธีการ ขั้นตอนและกิจกรรมของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะ และควรชี้แจงคณาจารย์ นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะไปใช้ในสถานศึกษา เพราะการใช้ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะให้เกิดประสิทธิภาพ จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือและการเล็งเห็นความสำคัญจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

6.3.1.2 ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะ ดำเนินการตามแนวคิดของการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ซึ่งมีหลักการสำคัญในส่วนของ การเรียบเรียงเนื้อหาให้มีความเชื่อมโยงกันจึงจะส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพราะฉะนั้นผู้สอนต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงด้วย

6.3.1.3 รูปแบบกิจกรรมด้านการส่งเสริมการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่จะใช้ประกอบการสอนได้ แต่ต้องคงแนวคิดของการประเมินการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไว้ จึงจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.3.1.4 รูปแบบเนื้อหา กิจกรรมการสอน และแบบทดสอบ ที่ใช้สำหรับนำเข้าสู่ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ที่มีการแบ่งเกณฑ์

ความยากง่ายไว้ 3 ระดับ ประกอบด้วย ง่าย ปานกลาง ยาก ซึ่งจะเป็นกลไกสำคัญในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละรายบุคคล โดยที่ทุกคนจะสามารถดำเนินตามเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองจนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชาได้ พร้อมทั้งมีทักษะการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเสริมไปด้วย ดังนั้นผู้สอนที่จะใช้งานระบบนี้ จำเป็นต้องมีทักษะการวิเคราะห์ระดับเนื้อหา กิจกรรม และแบบทดสอบได้เป็นอย่างดี

6.3.1.5 การนำระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน ผู้ใช้จำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงกับระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงกับระบบอินเทอร์เน็ตและมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่เพียงพอต่อการอัปโหลด และดาวน์โหลดข้อมูลผ่านระบบได้

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

6.3.2.1 เลือกใช้วิธีการประมวลผลเชิงเทคนิคอื่นนอกเหนือจากการค้นหาแบบนกดูเหว่า สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้เส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

6.3.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบอัลกอริทึมด้านปัญญาประดิษฐ์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความหลากหลาย เพื่อจะได้คัดเลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีการนี้

6.3.2.3 ควรทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อเป็นการยืนยันผลการดำเนินงานที่ดียิ่งขึ้น

6.3.2.4 การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ควรนำรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะสำหรับการประยุกต์เข้ากับการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และส่งเสริมการรู้ดิจิทัลไปพร้อมกัน

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2559). [ออนไลน์]. แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2559]. จาก http://www.mdes.go.th/assets/portals/1/files/590613_4Digital_Economy_Plan-Book.pdf.
- กิตติพงษ์ จรรย์ศิริไพศาล สิริภัทร เขียวชาญวัฒนา และคำณ สุนันต์. (2555). “เพิ่มความถูกต้องของตัวแบบซอฟต์แวร์เมทซิงแบบค่ากำลังสองน้อยที่สุดด้วยขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบดูเหว่า.” ใน การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13. มหาวิทยาลัยขอนแก่น : 316-323.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2528). หน่วยที่ 12 การจัดระบบการเรียนการสอน. เอกสารการสอนชุดวิชา วิทยาการสอน ในชุดที่ 8-15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- دنول คำปัญญา. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2561). “การออกแบบตัวควบคุมพีไอได้อย่างเหมาะสมสำหรับระบบควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านกับการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขในการเฝ้าติดตามอินพุตและการคุมค่าโหลดด้วยการค้นหาแบบนกกาเหว่า.” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร. ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 : 123-137.
- ทีศนา เขมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- _____. (2552). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร : บริษัท เดอมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์จำกัด.
- _____. (2553). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปณิตา วรรณพิรุณ และนำโชค วัฒนานัน. (เมษายน-มิถุนายน 2560). “ความฉลาดทางดิจิทัล Digital Intelligence.” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. ปีที่ 29 ฉบับที่ 102 : 12-20.
- ประคอง วรรณสุด. (2538). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พินันทา ฉัตรวัฒนา. (2557). ระบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- ไพฑูริย์ ปทุมพร และคณะ. (2550). ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เดอะโนเลท เซ็นเตอร์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2551). พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์.
- วิทยา อารีราษฎร์. (มกราคม – มิถุนายน 2548). “การบูรณาการการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในระบบช่วยสอนปัญญาประดิษฐ์ รูปแบบระบบช่วยสอนปัญญาประดิษฐ์แบบมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 : 72-80.
- สังต์ อุทรานันท์. (2525). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____ . (2526). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วงเดือน.
- สนธิ สิทธิ และสาโรช โศภีรักษ์. (ธันวาคม 2557 – พฤษภาคม 2558). “รูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเนคทีวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาตามเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทิร์น. ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 : 102-112.
- สุรเกียรติ์ ธาดาวัฒนาวิทย์. (พฤษภาคม - สิงหาคม 2561). “คุณลักษณะบัณฑิตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศไทยตามแนว “ประเทศไทย 4.0”.” วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี. ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 : 404-416.
- สุรศักดิ์ มั่งสิงห์. (2551). ระบบสอนเสริมอัจฉริยะสำหรับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : รายงานผลการวิจัย คณะสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ภาษาอังกฤษ

- Association of College & Research Libraries. (2000). [online]. Information literacy competency standards for higher education. [cited 8 March 2016]. Available from <http://www.ala.org/acrl/standards/informationliteracycompetency>.
- Blackcom. (1992). [online]. Collaborative Learning. [cited 10 December 2015]. Available from http://www.wijai48.com/learning_stye/experince_learning/Cooperative_Learning.htm.
- Banathy, B.H. (1968). Instructional system. Belmont, Calif : Fearon.
- Beck, J., Stem, M. & Haugsjaa, E. (1996). “Applications of AI in Education.” ACM Crossroads. Vol. 3 Issue. 1 : 11–15.

- Brown, J. S., (2002). [online]. Growing Up Digital: How the Web Changes Work, Education, and the Ways People Learn. United States Distance Learning Association. [cited 10 December 2015]. Available from http://www.usdla.org/html/journal/FEB02_Issue/article01.html.
- Brown, J. W., Lewis, R. B. & Harclerod, F. F. (1985). AV instruction : Technology, media and methods. 6th ed. New York : McGraw-Hill.
- C. Bhagyashri, Allagi, R.B. Kulkarni. (December 2013). "Information Sharing System using Cloud for Education", International Journal of Engineering Research&Technology. Vol. 2 Issue. 12 : 2857-2859.
- C.S. Chang, T.S. Chen, H.L. Hsu, (2012). "The Implications of Learning Cloud for Education: From the Perspectives of Learners." In Seventh IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education. Japan. 27-30 March 2012 : 157-161.
- Emre Erturk. (2016). "Using a Cloud Based Collaboration Technology in a Systems Analysis and Design Course." ijET. Vol. 11 Issue. 1 : 33-37.
- E. Krelja Kurelović, S. Rako and J. Tomljanović, (2013). "Cloud computing in education and student's needs." In 36th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO 2013). Opatija Croatia. 20-24 May 2013 : 726-731.
- Frédéric Magoulès. Jie Pan, and Fei teng. (2012). Cloud Computing, Data-Intensive Computing and scheduling. London : A Chapman & Hall Book.
- French, W L and Bell, C H. (1990). Organization Development. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- Gartner (2013). [online]. Hype Cycle for Cloud Computing, 2013. [cited 26 April 2016]. Available from <https://www.gartner.com/doc/2573318/hype-cycle-cloud-computing>.
- Gagne, R.M. & Briggs, L. (1974). Principles of instructional design. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gerlach, V. S. & Ely, D. P. (1971). Teaching and media : A systematic approach. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Glasser, W. (1998). Choice theory in the classroom. Rev. ed. New York : Harper Perennial.
- Gonzalez, C., (2004). [online]. The Role of Blended Learning in the World of Technology. [cited 10 April 2016]. Available from <http://www.unt.edu/benchmarks/archives/2004/september04/eis.htm>.

- Gwo-Jen Hwang. (2003). "A conceptual map model for developing intelligent tutoring systems." Computers & Education. Vol. 40 Issue. 3 : 217-235.
- I. Jugo, B. Kovačić, and V. Slavuj. (2014). "Using Data Mining for Learning Path Recommendation and Visualization in an Intelligent Tutoring System," In 37th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO 2014). Opatija, Croatia. 26-30 May 2014 : 26–30.
- Johnson, D. & Johnson, R. (1987). Learning together and alone. 2nd ed. Englewood Cliffs, New Jersey : PrenticeHall.
- Joyce, B. & Weil, M. (1986). Model of Teaching. 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- H. Panoutsopoulos, K. Donert, P. Papoutsis, I. Kotsanis. (2015). "Education on the cloud: researching student-centered, cloud-based learning prospects in the context of a european network." CELDA 2015. At Maynooth, Ireland. October 2015 : 209-216.
- Kulachai Kultawanich et al. (2015). "A Proposed Model of Connectivism Learning Using Cloud-based Virtual Classroom to Enhance Information Literacy and Information Literacy Self-efficacy for Undergraduate Students." Procedia - Social and Behavioral Sciences. Vol. 191 : 87 – 92.
- Landauer, T. K., Dumais, S. T. (1997). [online]. A Solution to Plato's Problem : The Latent Semantic Analysis Theory of Acquisition, Induction and Representation of Knowledge. [cited 10 May 2016]. Available from <http://lsa.colorado.edu/papers/plato/plato.annotate.html>.
- M. Sopa, K. Jeekratok and N. Sungsothi. (2015). "An Application of Cuckoo Search Algorithm for Decision Support System of Selected the Item Quality." In The Eleventh National Conference on Computing and Information Technology. Bangkok, Thailand. 18 August 2015 : 320-325.
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the Digital society. Lankshear, C., and Knobel, M. (Eds.) Digital literacy: Concepts, policies and practices. New York : Lang Pub.
- Reigeluth, Charles M. (1991). "Reflections on the Implications of Constructivism for Educational Technology." Journal of Educational Technology. Vol. 3 Issue. 19 : 7-11.
- Searles, J. (1967). A system for instruction. Pennsylvania : International Textbook Company.

- Siemens, G. (2004). [online]. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. [online]. [cited 12 February 2018]. Available from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
- _____. (2005). "Connectivism: A learning theory for the digital age." In International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. Vol. 2 Issue. 1 : 3-10.
- _____. (2006a). Connectivism : Learning theory or pastime of the self-amused. Manitoba, Canada : Learning Technologies Centre.
- Slavin, Robert E. (1990). Cooperative Learning : Theory, Research and Practice. New Jersey : Prentice - Hall.
- X. S. Yang. (2010). "Firefly Algorithm." Stochastic Test Functions and Design Optimization, Bio-Inspired Computation. Vol. 2. Issue. 2 : 78–84.
- X. S. Yang and S. Deb. (2009). "Cuckoo search via Lévy flights." In World Congress on Nature & Biologically Inspired Computing (NaBIC 2009). Coimbatore, India. 9-11 December 2009 : 210–214.
- _____. (2013). "Multiobjective cuckoo search for design optimization." Computers and Operations Research. Vol. 40 Issue. 6 : 1616–1624.
- Yunjuan Bai at al. (2011). "Cloud Learning: A new learning style." In 2011 International Conference on Multimedia Technology. Hangzhou, China. 26–28 July 2011 : 3460–3463.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

- 1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิฐอาร์ณ ปิติมล
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พณณา ตั้งวรรณวิทย์
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 1.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.دنุพล คำปัญญา
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 1.4 ดร.สุสุดิ ตุ่มทอง
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 1.5 ดร.เอกชัย เนาวนิช
ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 1.6 ดร.กอรวิ ศิริโกคาภิรมย์
รองคณบดี ฝ่ายวิชาการ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- 1.7 ดร.ณรงค์ศักดิ์ แสงป้อม
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

2. รายนามผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

- 2.1 ดร.กอร์วี ศิริโกคาภิรมย์
รองคณบดี ฝ่ายวิชาการ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- 2.2 ดร.ณรงค์ศักดิ์ แสงป้อม
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 2.3 ดร.ธวัชชัย สารวงษ์
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 2.4 ดร.เอกชัย เนาวนิช
ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 2.5 ดร.ปิยะ ธีรพันธุ์เมธี
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- 2.6 ดร.สัตถาภูมิ ไทยพานิช
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 2.7 ดร.บุรินทร์ นรินทร์
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

3. รายนามผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินผลการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันตามสภาพจริง (Rubric Score)

- 3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ แสงจันทร์
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
- 3.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤตกมล ชาร์ลีย์ ทปฎุมา
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
- 3.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวณพิศ ชุมคง
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
- 3.4 ดร.เบญจพร สว่างศรี
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 3.5 ดร.ปรารธนา ผดุงพจน์
สาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

4. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

- 4.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พณณา ตั้งวรรณวิทย์
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- 4.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตฤพล คำปัญญา
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 4.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิฐอาร์ณู ปิติมล
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 4.4 ดร.สุสุดิ ตุ่มทอง
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- 4.5 ดร.ธวัชชัย สารวงษ์
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ภาคผนวก ข
เครื่องมือดำเนินการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล

แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล สำหรับผู้สอน
วิทยานิพนธ์
ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัย : นางสาววันเพ็ญ ผลิศร
สาขาวิชา/คณะวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
จุดมุ่งหมาย : เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

คำชี้แจง

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยใช้คำถามที่ครอบคลุมขั้นตอนกระบวนการสอนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะในประเด็นสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสำหรับคณาจารย์ในปัจจุบัน สภาพการณ์ที่ควรจะเป็นหรือเหมาะสมกับระบบการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล ประกอบด้วยแนวคำถาม 5 ด้าน

1. ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่ต่างกัน
2. ด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน
3. ด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล
4. ด้านองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
5. ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ

แนวการสัมภาษณ์

1. ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่ต่างกัน
 - แนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับแต่ละบุคคล
 - ปัญหาและอุปสรรคด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่ต่างกัน
2. ด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน
 - แนวทางการให้ข้อมูลกับผู้เรียนรายบุคคล
 - ปัญหาและอุปสรรคด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน
3. ด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล
 - ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล
 - ปัญหาและอุปสรรคด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล
4. ด้านองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
 - ความคาดหวังของการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
 - องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล
5. ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
 - แนวทางในการบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
 - ระบบย่อยในระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะที่พึงมี

2. แบบประเมินความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ

แบบประเมินความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ

วิทยานิพนธ์

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัย : นางสาววันเพ็ญ ผลิศร
 สาขาวิชา/คณะวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุวรรณค์
 จุดมุ่งหมาย : เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

คำชี้แจง

1. คำถามที่ใช้ในการประเมินมุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยใช้คำถามที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้
 - 1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
 - 1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในด้านองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยสำหรับเป็นแนวทางในการสร้างต้นแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับมาก
ระดับ	3	หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับน้อย
ระดับ	1	หมายถึง มีความต้องการอยู่ในระดับน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน		ระดับความต้องการ				
		5	4	3	2	1
ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ						
1	ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่ต่างกัน					
2	ด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน					
3	ด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล					
4	ด้านองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ					
5	ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ					
ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในด้านองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ						
1	ความต้องการด้านเนื้อหา					
2	ความต้องการด้านแบบทดสอบ					
3	ความต้องการสื่อเสริมสำหรับรายบุคคล					
4	ความต้องการด้านเส้นทางการเรียนรู้รายบุคคล					
5	ความต้องการด้านการรายงานระดับการเรียนรู้ของตนเอง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก
วันเพ็ญ ผลิตสร
โทร 091-4140609
E-mail : wanpen.p012@gmail.com

3. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

วิทยานิพนธ์

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัย : นางสาววันเพ็ญ ผลิตร
 สาขา/คณะวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
 จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

วัตถุประสงค์ของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

1. เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล 3 ด้าน ประกอบด้วย การใช้ การเข้าใจ และการสร้างสรรค์
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 3 ด้าน ประกอบด้วย การวางแผน การแบ่งปัน และการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

เอกสารประกอบการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
2. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
3. แบบประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

**แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน**

ชื่อผู้ประเมิน :

ตำแหน่ง :

สถานที่ทำงาน :

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันให้มีความเหมาะสมสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ระดับ 3	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
ระดับ 1	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ประเมินภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะสอดคล้องกับ หลักการแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน					
2	องค์ประกอบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย (1) ปัจจัยนำเข้า (2) กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ (3) ผลผลิต (4) ข้อมูลป้อนกลับ					
3	การจัดลำดับองค์ประกอบในการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะชัดเจน ต่อเนื่อง					
4	แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้องซึ่งกันและกัน					
5	การเรียงเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะมีความเหมาะสม ทำให้เข้าใจง่าย					
6	ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมความต้องการและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 ประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ปัจจัยนำเข้า					
1.1	ผู้เรียน					
1.2	ผู้สอน					
1.3	เนื้อหา					
	1.3.1 เนื้อหาการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัล					
	1.3.2 กิจกรรมเสริมการรู้ดิจิทัล					
	1.3.3 กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					
1.4	การวัดผล					
	1.4.1 แบบประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล					
	1.4.2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					
1.5	สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2	กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ					
2.1	รูปแบบทดสอบวัดความสามารถผู้เรียน					
2.2	บันทึกผลการทำแบบทดสอบความสามารถ					
2.3	วิเคราะห์ความเชื่อมโยงผลการทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียนที่สอบผ่าน					
2.4	แสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนยังไม่ผ่านการทดสอบ (หน่วย)					
2.5	ผู้เรียนเลือกหน่วยเรียนที่ต้องการศึกษา					
2.6	ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน					
2.7	ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยเรียนตามระดับความสามารถ					
2.8	ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยเรียน					
2.9	ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน					
2.10	ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม (ICLS)					
2.11	ทดสอบทักษะการรู้ดิจิทัล					
2.12	ทดสอบทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 ประเมินด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3	ผลผลิต					
3.1	การรู้ดิจิทัล					
3.2	การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 ประเมินด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
4	ข้อมูลป้อนกลับ					
4.1	ผลการทดสอบท้ายหน่วยเรียน					
4.2	จำนวนหน่วยที่มีผลการสอบหลังเรียนผ่าน					
4.3	ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึมการคัดเลือกระดับเนื้อหาที่เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

วันเพ็ญ ผลิศร

โทร 091-4140609

E-mail : wanpen.p012@gmail.com

4. แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค)
วิทยานิพนธ์

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัย : นางสาววันเพ็ญ ผลิต

สาขา/คณะวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์

จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

วัตถุประสงค์ของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

1. เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล 3 ด้าน ประกอบด้วย การใช้ การเข้าใจ และการสร้างสรรค์
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 3 ด้าน ประกอบด้วย การวางแผน การแบ่งปัน และการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

เอกสารประกอบการประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1. แบบประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
2. ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
3. สถาปัตยกรรมระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
4. เอกสารประกอบการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เอกสารหมายเลข 1 รูปแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้น

เอกสารหมายเลข 2 อัลกอริทึมกระบวนการพยากรณ์ระดับผู้เรียนและการคัดเลือกบทเรียนอัจฉริยะ

เอกสารหมายเลข 3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

5. คู่มือการใช้งานระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

**แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค)**

ชื่อผู้ประเมิน :

ตำแหน่ง :

สถานที่ทำงาน :

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยแบ่งหัวข้อในการประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้
 - 1.1 การประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด
 - 1.2 การประเมินระบบด้าน Functional Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่พัฒนานั้นมีความถูกต้องตามหน้าที่ (Function) การทำงานมากน้อยเพียงใด
 - 1.3 การประเมินระบบด้าน Usability Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความสามารถในการใช้งานต่าง ๆ และมีความง่ายในการใช้งานมากน้อยเพียงใด
 - 1.4 การประเมินระบบด้าน Security Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด
 - 1.5 การประเมินระบบด้าน Performance Test เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความเร็วในการทำงานมากน้อยเพียงใด
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test

รายละเอียดการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ส่วนของระบบ						
1	ความสามารถในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความสามารถพื้นฐาน					
2	ความสามารถในการนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน					
3	ความสามารถในการนำเสนอแบบฝึกหัดและกิจกรรมตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน					
4	ความสามารถในการนำเสนอแบบทดสอบแบบปรับเปลี่ยนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน					
5	ความสามารถในการตรวจคำตอบในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน					
6	ความสามารถในการคิดคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน					
7	ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอน					
8	ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์บนกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ					
ส่วนของผู้เรียน						
1	ความสามารถในการลงทะเบียน					
2	ความสามารถในการจัดการข้อมูลส่วนตัว					
3	ความสามารถในการใช้เครื่องมือดิจิทัลบนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะสนับสนุนการเรียนรู้ดิจิทัล					
4	ความสามารถในการสนทนาผ่านระบบสนทนาออนไลน์สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					
5	ความสามารถในการส่งไฟล์แบบฝึกหัดหรือกิจกรรม					
6	ความสามารถในการตรวจสอบผลการเรียน					
7	ความสามารถในการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้					
ส่วนของผู้สอน						
1	ความสามารถในการจัดการข้อมูลผู้เรียน					
2	ความสามารถในการจัดการข้อมูลแบบทดสอบ					
3	ความสามารถในการจัดการข้อมูลแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียนรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					
ภาพรวมของระบบ						
	ภาพรวมขององค์ประกอบด้านออกแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความสมบูรณ์ครอบคลุมความต้องการ					

ตอนที่ 2 ประเมินระบบด้าน Functional Test

รายละเอียดการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความสามารถพื้นฐาน					
2	ความถูกต้องในการนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน					
3	ความถูกต้องในการนำเสนอแบบฝึกหัดและกิจกรรมตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน					
4	ความถูกต้องในการนำเสนอแบบทดสอบแบบปรับเปลี่ยนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน					
5	ความถูกต้องในการตรวจคำตอบในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน					
6	ความถูกต้องในการคิดคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน					

ตอนที่ 3 ประเมินระบบด้าน Usability Test

รายละเอียดการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน					
2	ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ					
3	ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ					
4	ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับ ขนาด สี ความชัดเจนง่ายต่อการอ่าน					
5	ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอ					

ตอนที่ 4 ประเมินระบบด้าน Security Test

รายละเอียดการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบ					
2	ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำแบบทดสอบต่าง ๆ					
3	ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน					
4	ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน					

ตอนที่ 5 ประเมินระบบด้าน Performance Test

รายละเอียดการประเมิน		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ความเร็วในการตอบสนองระบบในภาพรวม					
2	ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล					
3	ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

วันเพ็ญ ผลิสร

โทร 091-4140609

E-mail : wanpen.p012@gmail.com

5. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเกณฑ์ประเมินผลการวัดทักษะการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบบูรณาการ

แบบประเมินความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน วิทยานิพนธ์

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัย	: นางสาววันเพ็ญ ผลิตสร
สาขา/คณะวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
จุดมุ่งหมาย	: เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

วัตถุประสงค์ของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

1. เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล 3 ด้าน ประกอบด้วย การใช้ การเข้าใจ และการสร้างสรรค์
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 3 ด้าน ประกอบด้วย การวางแผน การแบ่งปัน และการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

เอกสารประกอบการประเมินความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1. แบบประเมินผลการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลตามสภาพจริงผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ฉบับโครงร่าง)
2. แบบประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันตามสภาพจริงผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ฉบับโครงร่าง)

แบบตรวจสอบความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC)

ชื่อผู้ประเมิน :
ตำแหน่ง :
สถานที่ทำงาน :
คำชี้แจง :

แบบตรวจสอบความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) สำหรับวิทยานิพนธ์ เรื่อง ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งการประเมินความเที่ยงตรงทั้งในตอนต้นที่ 1 - 4 ได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรง ไว้ดังนี้

- +1 = แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม
0 = ไม่แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสมหรือไม่
-1 = แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินไม่มีความเหมาะสม

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อความมีความสอดคล้อง หรือถูกต้องเพียงใด

ตอนที่ 1 เกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการรู้ดิจิทัล	ค่าน้ำหนักคะแนน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
			(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
การใช้ (Use)	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสื่อดิจิทัลและสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การใช้อรรถความรู้ การสื่อสาร ผ่านทางสื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม มีความรู้ด้านภาษาอังกฤษโดยเฉพาะคำศัพท์ที่สามารถใช้ผ่านสื่อดิจิทัล และเลือกใช้เครื่องมือ สื่อดิจิทัลสำหรับการทำกิจกรรมได้	3				
	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสื่อดิจิทัลและสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การใช้อรรถความรู้ การสื่อสาร ผ่านทาง	2				

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการรู้ดิจิทัล	ค่าน้ำหนักคะแนน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
			(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
	สื่อดิจิทัลได้ และเลือกใช้เครื่องมือสื่อดิจิทัลสำหรับการทำกิจกรรมได้					
	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสื่อดิจิทัลและสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้ และเลือกใช้เครื่องมือ สื่อดิจิทัลสำหรับการทำกิจกรรมได้	1				
การเข้าใจ (Understand)	มีความรู้ความเข้าใจทางปัญญา ความสามารถคิดกลยุทธ์ในการสืบค้น ประเมิน และสร้างวงจรของการจัดการสารสนเทศ มีการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ประเมินสื่อดิจิทัลว่าสิ่งใดเป็นประโยชน์ สามารถนำมาใช้ในการศึกษา มีมารยาท และความรับผิดชอบต่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล และมีการปกป้องความปลอดภัยของบุคคลและความเป็นส่วนตัวโดยการเก็บรักษาข้อมูลส่วนตัว	3				
	มีความรู้ความเข้าใจทางปัญญา ความสามารถคิดกลยุทธ์ในการสืบค้น ประเมิน และสร้างวงจรของการจัดการสารสนเทศ มีการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ประเมินสื่อดิจิทัลว่าสิ่งใดเป็นประโยชน์ สามารถนำมาใช้ในการศึกษา และมีมารยาทและความรับผิดชอบต่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล	2				
	มีความรู้ความเข้าใจทางปัญญา ความสามารถคิดกลยุทธ์ในการสืบค้น ประเมิน และสร้างวงจรของการจัดการสารสนเทศ และมีมารยาทและความรับผิดชอบต่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล	1				

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการรู้ดิจิทัล	ค่าน้ำหนักคะแนน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
			(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
การสร้างสรรค์ (Create)	มีการสร้างเครือข่ายแบ่งปันข้อมูลความรู้ผ่านสื่อสารสนเทศดิจิทัล มีการสร้างสารสนเทศดิจิทัลที่สามารถสะท้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยลดตัวอักษรตัดแปลงใช้ภาพในการสร้างการเรียนรู้แทนที่ได้ มีการสร้างเนื้อหาให้มีประสิทธิภาพไปในทางสร้างสรรค์ ภายใต้จริยธรรมและความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) และมีการค้นหาวิธีการสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจผ่านสื่อดิจิทัล	3				
	มีการสร้างเครือข่ายแบ่งปันข้อมูลความรู้ผ่านสื่อสารสนเทศดิจิทัล มีการสร้างสารสนเทศดิจิทัลที่สามารถสะท้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยลดตัวอักษรตัดแปลงใช้ภาพในการสร้างการเรียนรู้แทนที่ได้	2				
	มีการสร้างเครือข่ายแบ่งปันข้อมูลความรู้ผ่านสื่อสารสนเทศดิจิทัล และมีการสร้างสารสนเทศดิจิทัลที่สามารถสะท้อนกลับเพื่อแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้	1				

ตอนที่ 2 ระดับคะแนนและการแปลความหมายของการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล

ระดับคะแนน	การแปลความหมาย	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
		(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
7-9	มีทักษะการรู้ดิจิทัลในระดับมาก				
4-6	มีทักษะการรู้ดิจิทัลในระดับปานกลาง				
0-3	มีทักษะการรู้ดิจิทัลในระดับน้อย				

ตอนที่ 3 เกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	ค่าน้ำหนักคะแนน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
			(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
การวางแผน	มีส่วนร่วมและมีความเข้าใจในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม มีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกลุ่มได้ มีส่วนร่วมในการกำหนดกระบวนการและแนวทางการทำงาน กลุ่มให้สำเร็จลุล่วง และมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ สำหรับการดำเนินงานกลุ่ม	3				
	มีส่วนร่วมและมีความเข้าใจในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม มีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกลุ่มได้ และมีส่วนร่วมในการกำหนดกระบวนการและแนวทางการทำงานกลุ่มให้สำเร็จลุล่วง	2				
	มีส่วนร่วมและมีความเข้าใจในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติงานกลุ่มได้	1				

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกัน	ค่า น้ำหนัก คะแนน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอ แนะ เพิ่มเติม
			(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
การแบ่งปัน	มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มในทางบวก โดยผ่านการใช้เครื่องมือทางดิจิทัล มีการใช้ทักษะความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล ด้านการเป็นผู้นำ หรือการไว้วางใจผู้อื่น หรือการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหา เพื่อสนับสนุนการทำงานกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกภายในกลุ่ม มีการแบ่งปันความรู้ให้กับสมาชิกภายในกลุ่มผ่านช่องทางดิจิทัล และมีการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	3				
	มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มในทางบวก โดยผ่านการใช้เครื่องมือทางดิจิทัล และมีการใช้ทักษะความเชี่ยวชาญส่วนบุคคล ด้านการเป็นผู้นำ หรือการไว้วางใจผู้อื่น หรือการตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหา เพื่อสนับสนุนการทำงานกลุ่ม	2				
	มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มในทางบวก โดยผ่านการใช้เครื่องมือทางดิจิทัล และมีการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	1				
การดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย	ปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการดำเนินงานกลุ่มตามขอบเขตหน้าที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีส่วนร่วมในการดำเนินการตามแผนที่กำหนด และมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานและปรับปรุงผลงานของกลุ่ม	3				
	ปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการดำเนินงานกลุ่มตามขอบเขตหน้าที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด และมีส่วนร่วมในการดำเนินการตามแผนที่กำหนด	2				

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกัน	ค่า น้ำหนัก คะแนน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอ แนะ เพิ่มเติม
			(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
	ปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการดำเนินงานกลุ่มตามขอบเขต หน้าที่ภายในระยะเวลาที่กำหนด	1				

ตอนที่ 4 ระดับคะแนนและการแปลความหมายของการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ระดับคะแนน	การแปลความหมาย	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม
		(+1) เหมาะสม	(0) ไม่แน่ใจ	(-1) ไม่เหมาะสม	
7-9	มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมาก				
4-6	มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับ ปานกลาง				
0-3	มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับน้อย				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
()

ผู้ประเมิน

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

วันเพ็ญ ผลิสร

โทร 091-4140609

E-mail : wanpen.p012@gmail.com

6. แบบประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

แบบประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน วิทยานิพนธ์

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัย	: นางสาววันเพ็ญ ผลิตร
สาขา/คณะวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
จุดมุ่งหมาย	: เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
2. พัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
3. ประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
4. ประเมินผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
5. ประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เอกสารประกอบการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

1. แบบประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
2. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
3. ผลการพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
4. ผลการพัฒนาผู้เรียนด้านการรู้ดิจิทัลผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
5. ผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของผู้เรียนผ่านระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

**แบบประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน**

ชื่อผู้ประเมิน :

ตำแหน่ง :

สถานที่ทำงาน :

คำชี้แจง

การประเมินรับรองความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประกอบด้วยข้อคำถามที่สอดคล้องกับองค์ประกอบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย กำหนด ปัจจัยนำเข้า กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ประเมินผลผลิต และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะได้จากเอกสารประกอบการประเมินคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ที่ส่งมาพร้อมกันนี้ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยโดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ระดับ	3	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
ระดับ	1	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1. ส่วนนำเข้าข้อมูล						
	1.1 ผู้เรียน					
	1.2 ผู้สอน					
	1.3 เนื้อหา					
	1.4 การวัดผล					
	1.5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์เลิร์นนิ่ง					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม						
.....						
.....						
.....						
.....						
รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2. ส่วนการประมวลผล						
	2.1 การวัดความสามารถผู้เรียน					
	2.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงผลการทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียน					
	2.3 การแสดงลำดับหน่วยเรียน ด้วยเทคนิคการค้นหาเส้นทางแบบนกดูเหว่า					
	2.4 การปรับปรุงเส้นทางการแสดงลำดับหน่วยเรียน ตามผลการเรียน					
	2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเรียน					
	2.6 การทดสอบการรู้ดิจิทัล					
	2.7 การทดสอบทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม						
.....						
.....						
.....						
.....						

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3. ส่วนผลลัพธ์						
	3.1 การรู้ดิจิทัล					
	3.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม						
.....						
.....						
.....						
.....						

ตอนที่ 3 ด้านการนำไปใช้งาน

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับใด					
2	ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับใด					
3	รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในระดับใด					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการนำรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้าพเจ้า.....ได้ทำการประเมินรับรองความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเห็นควรว่า

- รับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว
- รับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....

()

วันที่.....

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

วันเพ็ญ ผลิศร

โทร 091-4140609

E-mail : wanpen.p012@gmail.com

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้สอนจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

ตารางที่ ค-1 สรุปผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้สอนจากการสัมภาษณ์เชิงลึก

หัวข้อการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ความต้องการ
1 ด้านสภาพแวดล้อม การจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียน ที่มีระดับการเรียนรู้ ที่ต่างกัน	ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับผู้เรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning ไม่อยู่ในสภาพกดดัน เพื่อให้ผู้เรียนระดับอ่อน สามารถแสดงความสามารถได้ เท่าเทียมกับผู้เรียนระดับปานกลาง หรือเก่ง โดยสร้างบรรยากาศที่แสดงถึง การยอมรับซึ่งกันและกัน
2 ด้านกระบวนการ ให้ข้อมูลกับผู้เรียน อย่างเท่าเทียมกัน	ควรมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจในระดับที่ตนเองเข้าใจได้ จนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละเรื่อง ควรมีแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละระดับ แต่ยังคงเป็นเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน ต้องไม่ปิดกั้นโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับอ่อน
3 ด้านผลสัมฤทธิ์ ของผู้เรียนรายบุคคล	ควรคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เท่าเทียมกัน
4 ด้านองค์ประกอบ ในการจัดการเรียนรู้ แบบปรับเปลี่ยน	ควรมีวิธีการปรับเปลี่ยนเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบที่สอดคล้องกับวิธี การเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับ ควรมีการติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้สภาพการเรียนรู้ ของตนเอง ควรมีการแนะนำเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบที่เหมาะสมกับผู้เรียนทุกระดับ ควรมีการเลือกเส้นทางการเรียนรู้ของตนเองได้ ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียน เหมือนกัน หรือทบทวนบทเรียนได้
5 ด้านระบบบริหาร จัดการเรียนรู้ แบบอัจฉริยะ	จำแนกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระดับได้ ควรมีส่วนการจัดการบทเรียนที่สอดคล้องกับระดับทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรมีแหล่งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อรองรับการค้นคว้าจากสื่ออื่น ๆ ตาม ความต้องการของผู้เรียน ควรมีส่วนการแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล ควรมีระบบแนะนำเส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสม ควรมีส่วนการช่วยเหลือผู้เรียน

ผลการประเมินความต้องการคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ จากนักศึกษา

ตารางที่ ค-2 สรุปผลการประเมินความต้องการคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ จากนักศึกษา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความต้องการ (จำนวนผู้ประเมิน)					รวม (คน)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ ต้องการ	
	5	4	3	2	1					
ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ										
1	ด้านสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ ที่ต่างกัน	14	16	0	0	0	30	4.47	0.51	มาก ที่สุด
2	ด้านกระบวนการให้ข้อมูลกับผู้เรียน อย่างเท่าเทียมกัน	7	22	1	0	0	30	4.20	0.48	มาก
3	ด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนรายบุคคล	0	29	1	0	0	30	3.97	0.18	มาก
4	ด้านองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ แบบอัจฉริยะ	11	19	0	0	0	30	4.37	0.49	มาก ที่สุด
5	ด้านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ แบบอัจฉริยะ	20	10	0	0	0	30	4.67	0.48	มาก ที่สุด
ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการในด้านองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบอัจฉริยะ										
1	ความต้องการด้านเนื้อหา	10	17	3	0	0	30	4.23	0.63	มาก ที่สุด
2	ความต้องการด้านแบบทดสอบ	7	23	0	0	0	30	4.23	0.43	มาก ที่สุด
3	ความต้องการสื่อเสริมสำหรับ รายบุคคล	8	22	0	0	0	30	4.27	0.45	มาก
4	ความต้องการด้านเส้นทางการเรียนรู้ รายบุคคล	16	14	0	0	0	30	4.53	0.51	มาก ที่สุด
5	ความต้องการด้านการรายงานระดับ การเรียนรู้ของตนเอง	13	17	0	0	0	30	4.43	0.50	มาก ที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม							4.34	0.51	มาก ที่สุด	

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ตารางที่ ค-3 สรุปผลการประเมินภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5	6	7			
1 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ สอดคล้องกับ หลักการแนวคิดที่เป็น พื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียน การสอน	4	4	5	5	4	4	4	4.29	0.49	มากที่สุด
2 องค์ประกอบรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการเรียนรู้ผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ 3) ผลผลิต 4) ข้อมูลป้อนกลับ	4	4	5	5	5	5	4	4.57	0.53	มากที่สุด
3 การจัดลำดับองค์ประกอบ ในการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะชัดเจน ต่อเนื่อง	4	4	5	5	4	4	4	4.29	0.49	มากที่สุด
4 แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ สอดคล้องซึ่งกันและกัน	5	4	5	5	4	4	4	4.43	0.53	มากที่สุด
5 การเรียบเรียงลำดับของ องค์ประกอบในรูปแบบ คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ มีความเหมาะสม ทำให้เข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	5	4	4.71	0.49	มากที่สุด
6 ภาพรวมขององค์ประกอบของ รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ มีความสมบูรณ์ ครอบคลุม ความต้องการและตรงตาม วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	4	4	5	5	5	5	4	4.57	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย								4.48	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ ค-4 สรุปผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5	6	7			
1	ปัจจัยนำเข้า										
1.1	ผู้เรียน	3	3	4	5	5	5	4	4.14	0.90	มาก
1.2	ผู้สอน	4	4	4	5	5	5	4	4.43	0.53	มากที่สุด
1.3	เนื้อหา										
	1.3.1 เนื้อหาการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัล	4	4	5	5	5	5	4	4.57	0.53	มากที่สุด
	1.3.2 กิจกรรมเสริมการรู้ดิจิทัล	4	5	5	5	5	5	4	4.71	0.49	มากที่สุด
	1.3.3 กิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	5	5	5	5	4	4	4	4.57	0.53	มากที่สุด
1.4	การวัดผล										
	1.4.1 แบบประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล	5	4	4	5	5	5	4	4.57	0.53	มากที่สุด
	1.4.2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4	3	3	5	4	4	4	3.86	0.69	มาก
1.5	สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบดิจิทัล	3	4	4	4	4	4	3	3.71	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย								4.22	0.66	มากที่สุด	

ตารางที่ ค-5 สรุปผลการประเมินด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
ของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและ
ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ อัจฉริยะ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะ สม	
	1	2	3	4	5	6	7				
2	กระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ										
2.1	ผู้เรียน ผู้เรียน	5	5	5	5	4	4	5	4.71	0.49	มาก ที่สุด
2.2	บันทึกผลการทำแบบทดสอบ ความสามารถ	5	5	5	5	4	5	5	4.86	0.38	มาก ที่สุด
2.3	วิเคราะห์ความเชื่อมโยงผล การทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียน ที่สอบผ่าน	5	5	5	5	5	5	4	4.86	0.38	มาก ที่สุด
2.4	แสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียน ยังไม่ผ่านการทดสอบ (หน่วย)	5	5	5	5	4	4	5	4.71	0.49	มาก ที่สุด
2.5	ผู้เรียนเลือกหน่วยเรียนที่ต้องการ ศึกษา	4	4	5	4	3	3	4	3.86	0.69	มาก
2.6	ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	5	5	5	5	4	4	5	4.71	0.49	มาก ที่สุด
2.7	ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาหน่วยเรียน ตามระดับความสามารถ	5	5	5	5	4	4	5	4.71	0.49	มาก ที่สุด
2.8	ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ ในหน่วยเรียน	5	5	5	4	4	4	5	4.57	0.53	มาก ที่สุด
2.9	ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	4	4	5	5	5	5	5	4.71	0.49	มาก ที่สุด
2.10	ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึม การคัดเลือกระดับเนื้อหา ที่เหมาะสม (ICLS)	4	3	4	4	4	4	4	3.86	0.38	มาก
2.11	ทดสอบทักษะการรู้ดิจิทัล	4	4	4	4	5	5	5	4.43	0.53	มาก ที่สุด
2.12	ทดสอบทักษะการเรียนรู้ แบบร่วมมือกัน	5	5	5	5	4	4	5	4.71	0.49	มาก ที่สุด
ค่าเฉลี่ย								4.56	0.57	มาก ที่สุด	

ตารางที่ ค-6 สรุปผลการประเมินด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ อัจฉริยะ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม	
	1	2	3	4	5	6	7				
3	ผลผลิต										
3.1	การรู้ดิจิทัล	5	5	4	5	4	4	5	4.57	0.53	มากที่สุด
3.2	การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4	5	5	5	4	4	5	4.57	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย									4.57	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 สรุปผลการประเมินด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ
เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ อัจฉริยะ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม	
	1	2	3	4	5	6	7				
4	ข้อมูลป้อนกลับ										
4.1	ผลการทดสอบท้ายหน่วยเรียน	5	4	5	5	4	4	5	4.57	0.53	มากที่สุด
4.2	จำนวนหน่วยที่มีผลการสอบ หลังเรียนผ่าน	4	3	4	5	3	3	4	3.71	0.76	มาก
4.3	ปรับระดับเนื้อหาตามอัลกอริทึม การคัดเลือกระดับเนื้อหา ที่เหมาะสม	5	4	5	4	5	5	5	4.71	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย									4.33	0.73	มากที่สุด

ตารางที่ ค-8 สรุปผลการประเมินเฉลี่ยของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	ภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.48	0.51	มากที่สุด
2	ด้านปัจจัยนำเข้าของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.22	0.66	มากที่สุด
3	ด้านกระบวนการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.56	0.57	มากที่สุด
4	ด้านผลผลิตของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.57	0.51	มากที่สุด
5	ด้านข้อมูลป้อนกลับของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.33	0.73	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.43	0.60	มากที่สุด

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ตารางที่ ค-9 สรุปผลการประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ประสิทธิ- ภาพ	
	1	2	3	4	5	6	7				
ส่วนของระบบ											
1	ความสามารถในการแบ่งกลุ่ม ผู้เรียนตามระดับความสามารถ ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ตามผลการประเมิน ความสามารถพื้นฐาน	4	3	4	5	5	4	4	4.14	0.69	มาก
2	ความสามารถในการนำเสนอ บทเรียนตามระดับความสามารถ ทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4	3	4	5	4	3	4	3.86	0.69	มาก
3	ความสามารถในการนำเสนอ แบบฝึกหัดและกิจกรรม ตามระดับความสามารถ ทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4	3	3	4	4	4	4	3.71	0.49	มาก
4	ความสามารถในการนำเสนอ แบบทดสอบแบบปรับเปลี่ยน ตามระดับความสามารถ ทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4	4	3	4	4	4	4	3.86	0.38	มาก
5	ความสามารถในการตรวจ คำตอบในการทำแบบทดสอบ ของผู้เรียน	3	4	4	3	3	4	4	3.57	0.53	มาก
6	ความสามารถในการคิดคะแนน ความก้าวหน้าของผู้เรียน แต่ละคน	3	4	4	3	3	4	4	3.57	0.53	มาก
7	ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือ ผู้เรียนกับผู้สอน	4	5	4	4	4	4	4	4.14	0.38	มาก
8	ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ บนกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือกันบนระบบ คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	4	5	4	4	4	5	4	4.29	0.49	มาก ที่สุด

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ประสิทธิ- ภาพ	
	1	2	3	4	5	6	7				
ส่วนของผู้เรียน											
1	ความสามารถในการลงทะเบียน	4	4	4	4	4	3	3	3.71	0.49	มาก
2	ความสามารถในการจัดการ ข้อมูลส่วนตัว	4	4	4	4	3	4	4	3.86	0.38	มาก
3	ความสามารถในการใช้เครื่องมือ ดิจิทัลบนระบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะสนับสนุน การเรียนรู้ดิจิทัล	4	4	5	5	4	4	4	4.29	0.49	มาก ที่สุด
4	ความสามารถในการสนทนา ผ่านระบบสนทนาออนไลน์ สนับสนุนการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกัน	4	4	4	5	5	4	4	4.29	0.49	มาก ที่สุด
5	ความสามารถในการส่งไฟล์ แบบฝึกหัดหรือกิจกรรม	3	3	4	5	4	4	5	4.00	0.82	มาก
6	ความสามารถในการตรวจสอบ ผลการเรียน	4	5	4	4	5	4	5	4.43	0.53	มาก ที่สุด
7	ความสามารถในการตรวจสอบ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4	4	4.43	0.53	มาก ที่สุด
ส่วนของผู้สอน											
1	ความสามารถในการจัดการ ข้อมูลผู้เรียน	3	5	5	4	4	4	4	4.14	0.69	มาก
2	ความสามารถในการจัดการ ข้อมูลแบบทดสอบ	3	3	3	4	4	4	4	3.57	0.53	มาก
3	ความสามารถในการจัดการ ข้อมูลแบบฝึกหัดและกิจกรรม การเรียนรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้ แบบร่วมมือกัน	4	3	4	4	3	4	4	3.71	0.49	มาก
ภาพรวมของระบบ											
	ภาพรวมขององค์ประกอบ ด้านออกแบบระบบคลาวด์ เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ดิจิทัลและ ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีความสมบูรณ์ ครอบคลุม ความต้องการ	5	5	4	4	4	4	4	4.29	0.49	มาก ที่สุด
ค่าเฉลี่ย									4.03	0.58	มาก

ตารางที่ ค-10 สรุปผลการประเมินระบบด้าน Functional Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ประสิทธิ- ภาพ
	1	2	3	4	5	6	7			
1 ความถูกต้องในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันตามผลการประเมินความสามารถพื้นฐาน	4	5	4	5	4	5	5	4.57	0.53	มากที่สุด
2 ความถูกต้องในการนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4	5	5	4	4	4	4	4.29	0.49	มากที่สุด
3 ความถูกต้องในการนำเสนอแบบฝึกหัดและกิจกรรมตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4	4	4	4	4	4	4	4.00	0.00	มาก
4 ความถูกต้องในการนำเสนอแบบทดสอบแบบปรับเปลี่ยนตามระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน	4	5	5	4	4	4	4	4.29	0.49	มากที่สุด
5 ความถูกต้องในการตรวจคำตอบในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน	4	4	5	4	5	4	4	4.29	0.49	มากที่สุด
6 ความถูกต้องในการคิดคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน	4	5	4	4	5	4	5	4.43	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย								4.31	0.47	มากที่สุด

ตารางที่ ค-11 สรุปผลการประเมินระบบด้าน Usability Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
	1	2	3	4	5	6	7			
1 ความง่ายและความสะดวกในการใช้งาน	4	4	3	4	4	4	3	3.71	0.49	มาก
2 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่าง ๆ บนจอภาพ	3	3	3	4	4	4	4	3.57	0.53	มาก
3 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4	3	4	4	3	4	3	3.57	0.53	มาก
4 ความเหมาะสมของตัวอักษรเกี่ยวกับขนาด สี ความชัดเจนต่อการอ่าน	4	3	3	4	3	3	4	3.43	0.53	มาก
5 ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอ	3	3	4	4	4	3	3	3.43	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ย								3.54	0.51	มาก

ตารางที่ ค-12 สรุปผลการประเมินระบบด้าน Security Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
	1	2	3	4	5	6	7			
1 ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการใช้งานระบบ	4	5	4	4	5	5	5	4.57	0.53	มากที่สุด
2 ประสิทธิภาพในการตรวจสอบสิทธิ์ในการทำแบบทดสอบต่าง ๆ	4	4	4	4	5	5	4	4.29	0.49	มากที่สุด
3 ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้เรียน	5	5	5	4	4	4	4	4.43	0.53	มากที่สุด
4 ประสิทธิภาพของการเข้าถึงการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้สอน	4	4	4	4	5	4	5	4.29	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย								4.39	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-13 สรุปผลการประเมินระบบด้าน Performance Test

รายละเอียดการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่							ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
	1	2	3	4	5	6	7			
1 ความเร็วในการตอบสนองระบบในภาพรวม	4	4	4	4	5	4	4	4.14	0.38	มาก
2 ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4	4	4	4	4	3	5	4.00	0.58	มาก
3 ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	5	5	4	4	4	4	4	4.29	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย								4.14	0.48	มาก

ตารางที่ ค-14 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม	
1 การประเมินระบบด้าน Functional Requirement Test	4.03	0.58	มาก	
2 การประเมินระบบด้าน Functional Test	4.31	0.47	มากที่สุด	
3 การประเมินระบบด้าน Usability Test	3.54	0.51	มาก	
4 การประเมินระบบด้าน Security Test	4.39	0.50	มากที่สุด	
5 การประเมินระบบด้าน Performance Test	4.14	0.48	มาก	
ค่าเฉลี่ย		4.08	0.64	มาก

ค่าดัชนีความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สำหรับระบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ตารางที่ ค-15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล

ด้าน	เกณฑ์การประเมินการรู้ดิจิทัล	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การใช้(Use)	เกณฑ์การประเมินระดับ 3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
	เกณฑ์การประเมินระดับ 2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
	เกณฑ์การประเมินระดับ 1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
การเข้าใจ (Understand)	เกณฑ์การประเมินระดับ 3 คะแนน	1	0	1	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
	เกณฑ์การประเมินระดับ 2 คะแนน	1	0	1	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
	เกณฑ์การประเมินระดับ 1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
การสร้างสรรค์ (Create)	เกณฑ์การประเมินระดับ 3 คะแนน	1	0	1	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
	เกณฑ์การประเมินระดับ 2 คะแนน	1	0	1	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
	เกณฑ์การประเมินระดับ 1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ ค-16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของระดับคะแนนและการแปลความหมายของการประเมิน การรู้ดิจิทัล

ระดับ คะแนน	การแปลความหมาย	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ ประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7-9	มีทักษะการรู้ดิจิทัลใน ระดับมาก	1	0	1	1	1	4	0.80	นำไปใช้ ได้
4-6	มีทักษะการรู้ดิจิทัลใน ระดับปานกลาง	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
0-3	มีทักษะการรู้ดิจิทัลใน ระดับน้อย	1	0	1	0	1	3	0.60	นำไปใช้ ได้

ตารางที่ ค-17 ค่าดัชนีความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ด้าน	เกณฑ์การประเมิน การรู้ดิจิทัล	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ ประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การวางแผน	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
การแบ่งปัน	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
การดำเนินการ เพื่อให้บรรลุ เป้าหมาย	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 3 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 2 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้
	เกณฑ์การประเมิน ระดับ 1 คะแนน	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ ได้

ตารางที่ ค-18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของระดับคะแนนและการแปลความหมายของการประเมิน
ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ระดับ คะแนน	การแปลความหมาย	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย	ผลการ ประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7-9	มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมาก	1	0	1	1	1	4	0.80	นำไปใช้ได้
4-6	มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับปานกลาง	1	1	1	1	1	5	1.00	นำไปใช้ได้
0-3	มีทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับน้อย	1	0	1	0	1	3	0.60	นำไปใช้ได้

หมายเหตุ มีการปรับปรุงข้อมูลตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ตารางที่ ค-19 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

องค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1 ส่วนนำเข้าข้อมูล ตามแนวทางของคอนเน็กติวิสที่มีการกำหนดความเชื่อมโยงของเนื้อหา	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มากที่สุด
2 ส่วนการประมวลผล โดยใช้กระบวนการค้นหาความเหมาะสมด้วยอัลกอริทึมที่มองหว่าในการพัฒนากระบวนการสอนเสริมอัจฉริยะ (ITS) เพื่อแสดงเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3 ส่วนผลลัพธ์ ที่มีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย						4.47	0.52	มากที่สุด

ตารางที่ ค-20 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง
แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ อัจฉริยะ	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ส่วนนำเข้าข้อมูล								
1.1 ผู้เรียน	4	5	4	5	5	4.60	0.52	มากที่สุด
1.2 ผู้สอน	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มากที่สุด
1.3 เนื้อหา	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มากที่สุด
1.4 การวัดผล	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
1.5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้บน คลาวด์เลิร์นนิ่ง	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ส่วนการประมวลผล								
2.1 การวัดความสามารถผู้เรียน	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มากที่สุด
2.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงผล การทำแบบทดสอบกับหน่วยเรียน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 การแสดงลำดับหน่วยเรียน ด้วยเทคนิค การค้นหาเส้นทางแบบนกคุเหว่า	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 การปรับปรุงเส้นทางการแสดงลำดับ หน่วยเรียน ตามผลการเรียน	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยเรียน	5	4	5	4	4	4.40	0.55	มากที่สุด
2.6 การทดสอบการรู้ดิจิทัล	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.7 การทดสอบทักษะการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกัน	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มากที่สุด
3. ส่วนผลลัพธ์								
3.1 การรู้ดิจิทัล	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มากที่สุด
3.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.51	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-21 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน

รายละเอียดของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ อัจฉริยะ	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและ ทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับใด	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2 ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง แบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสม ต่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้ แบบร่วมมือกันในระดับใด	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3 รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในระดับใด	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย						4.53	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ ค-22 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง
แบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

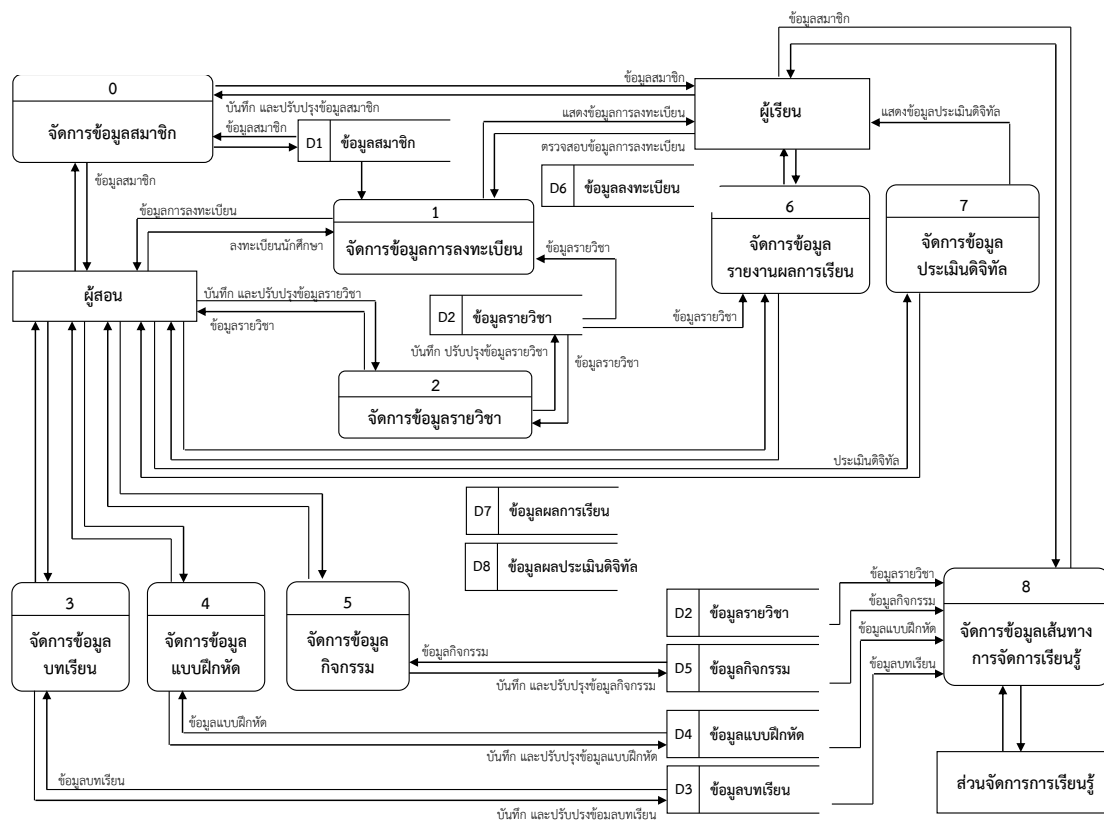
รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1 ด้านองค์ประกอบของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.47	0.52	มากที่สุด
2 ด้านรายละเอียดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนา การรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน	4.51	0.50	มากที่สุด
3 ด้านการนำไปใช้งาน	4.53	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-23 สรุปผลการประเมินรับรองรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนา
การรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

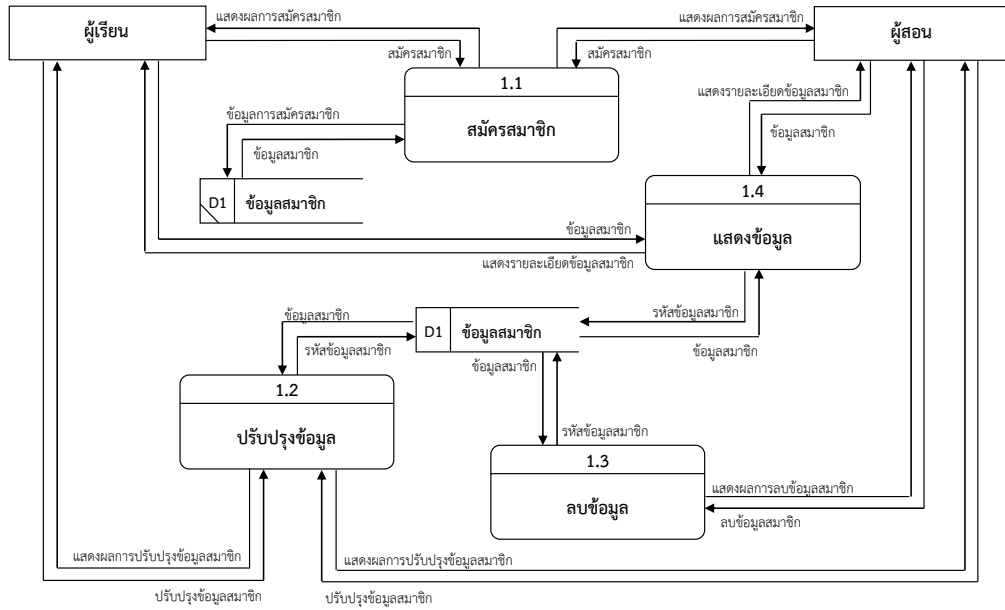
ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่					รวม	คิดเป็น ร้อยละ
	1	2	3	4	5		
1 รับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว	1	1	1	1	1	5	100
2 รับรองว่ารูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ	0	0	0	0	0	0	0

ภาคผนวก ง
การออกแบบระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

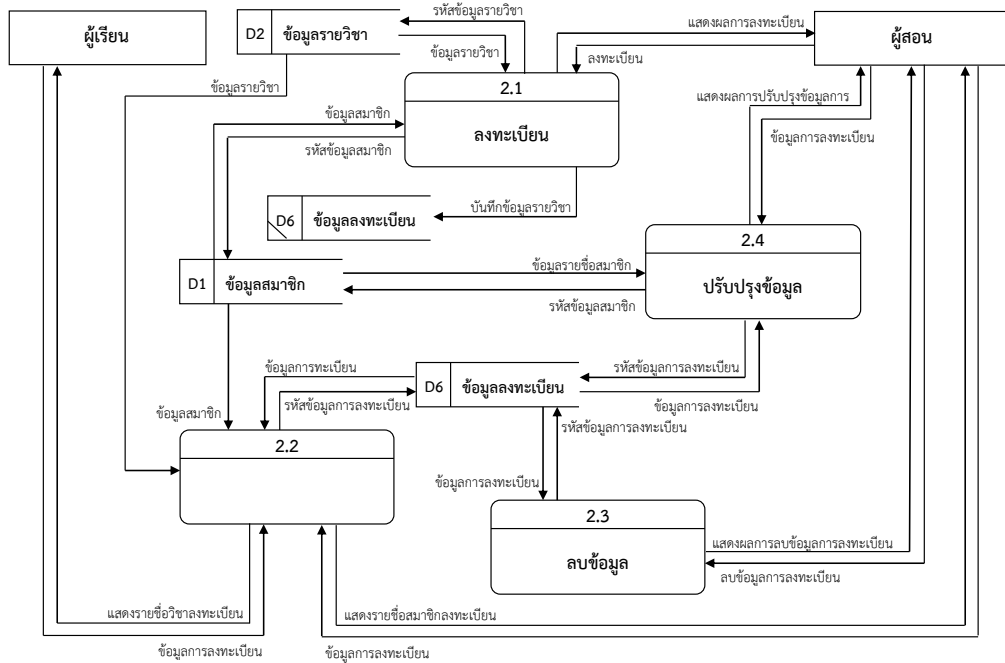
การพัฒนาระบบคลาวด์เลิร์นนิงแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน



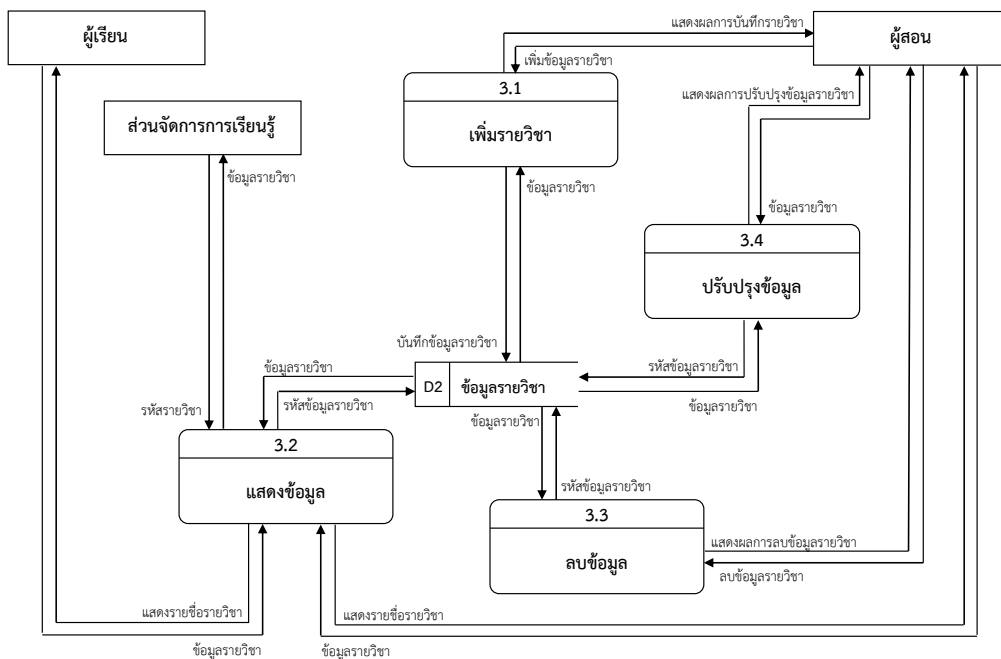
ภาพที่ ง-1 Data Flow Diagram Level 1



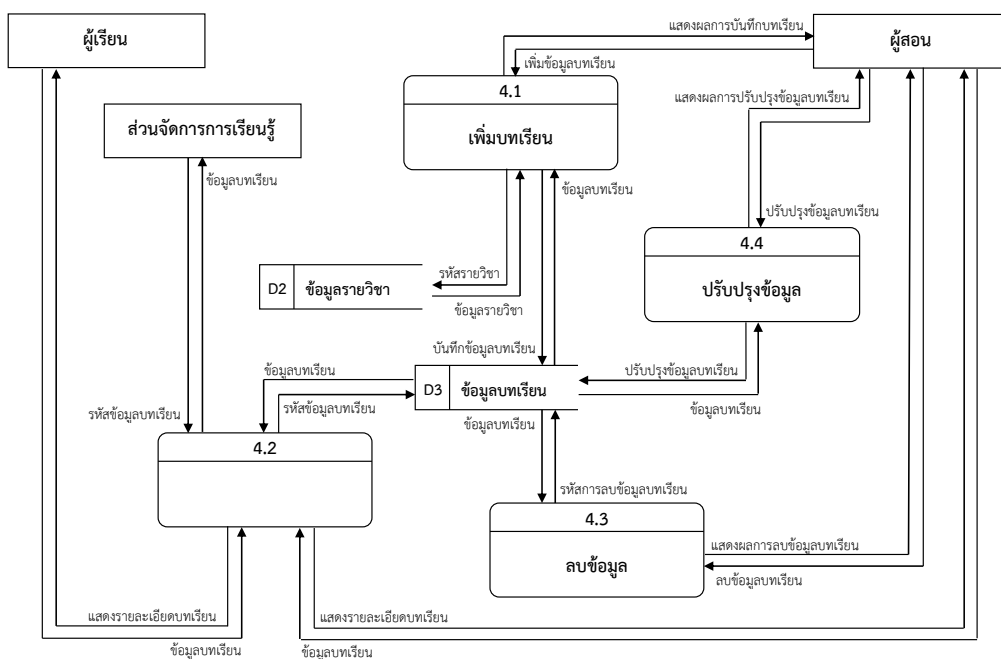
ภาพที่ ง-2 การจัดการข้อมูลสมาชิก



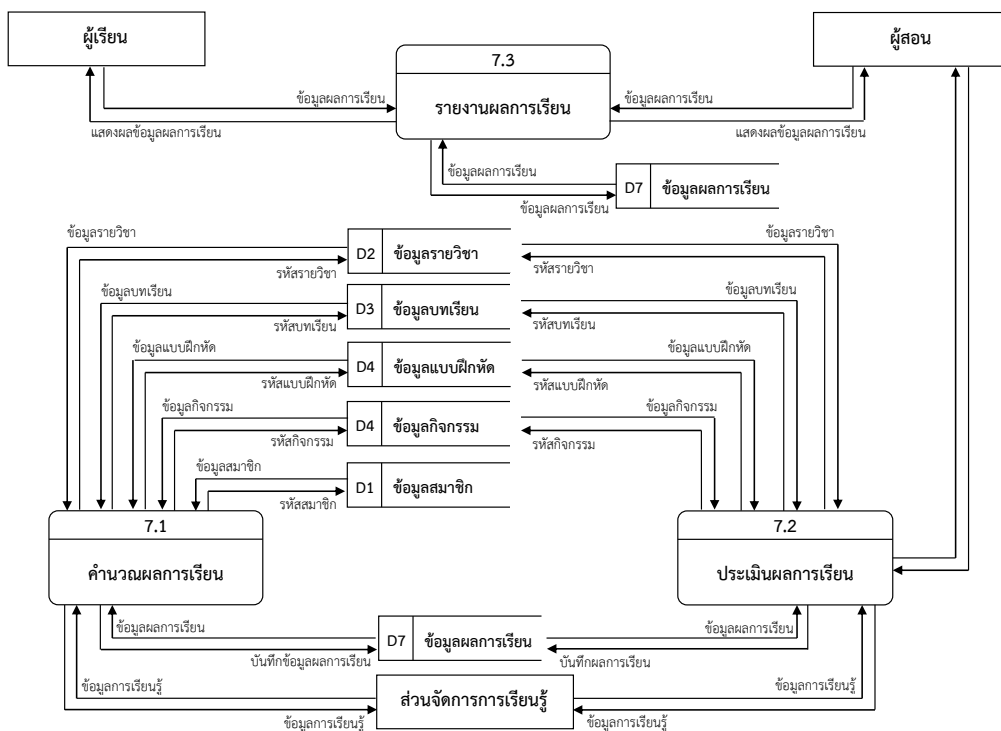
ภาพที่ ง-3 การจัดการข้อมูลการลงทะเบียน



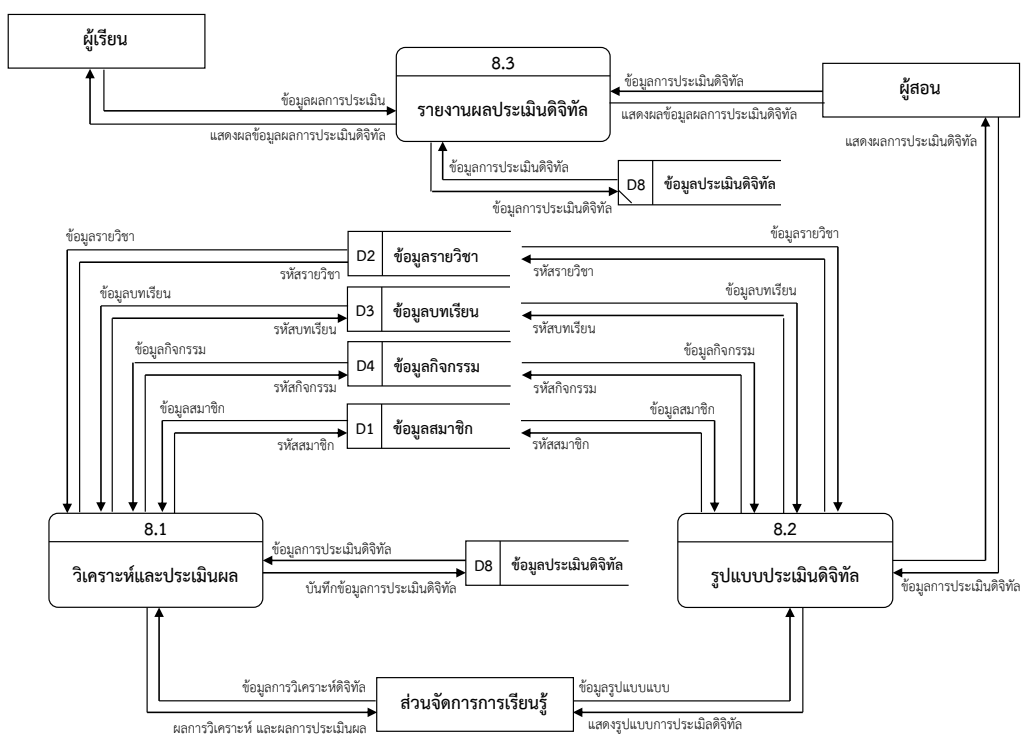
ภาพที่ ง-4 การจัดการข้อมูลรายวิชา



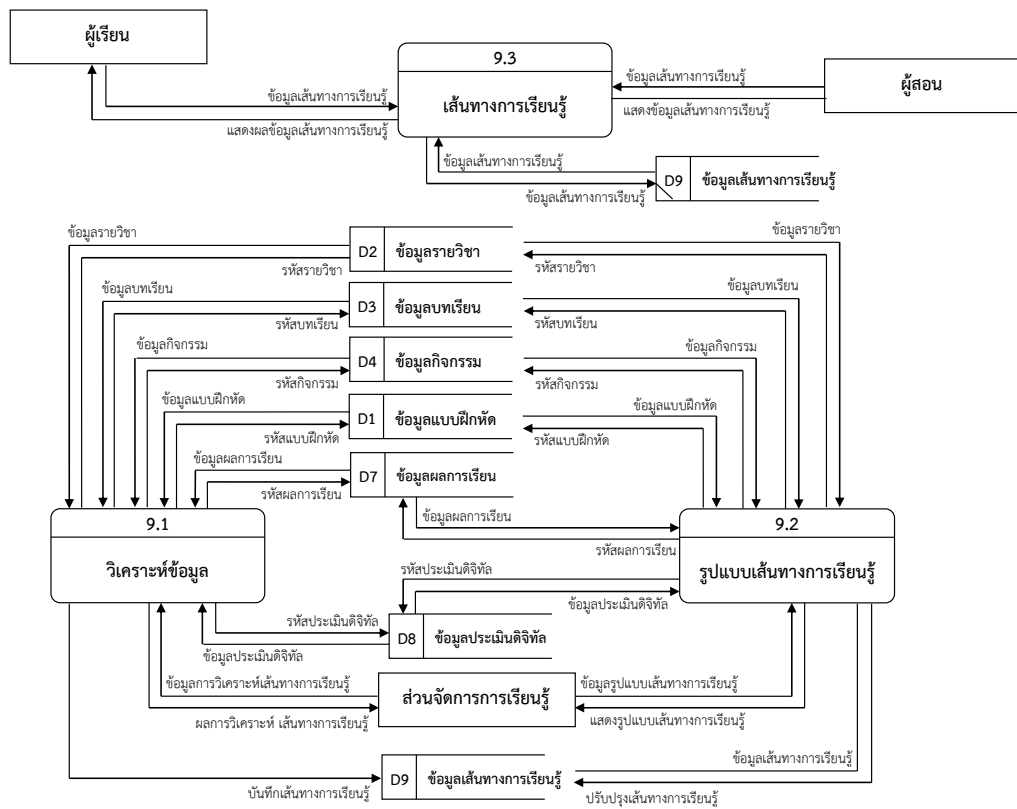
ภาพที่ ง-5 การจัดการข้อมูลบทเรียน



ภาพที่ ๗-8 การจัดการข้อมูลผลการเรียน



ภาพที่ ๗-9 การจัดการข้อมูลการประเมินการรู้ดิจิทัล



ภาพที่ ง-10 การจัดการข้อมูลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้งานระบบคลาวด์เสิร์ชเอนจินแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน



คู่มือการใช้งานระบบ
 คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ
 อัจฉริยะเพื่อพัฒนา
 การรู้ดิจิทัลและทักษะ
 การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
 (ICLS)

Intelligent Cloud Learning System to Develop Digital
 Literacy and Collaborative Learning Skill

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หน้าหลัก	1
การเข้าสู่ระบบ	2
เมนูการใช้งาน	2
ส่วนของผู้เรียน	5
การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน	5
การตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้	10
การตรวจสอบประวัติการเรียน	10
การตรวจสอบประวัติการทำแบบทดสอบ	11
การตรวจสอบความสามารถในการเรียน	12
ส่วนของผู้สอน	13
การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้	13
การให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	14
การให้การช่วยเหลือผู้เรียน	15
การจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้	15
การติดตามและประเมินกิจกรรม	25
ส่วนการประเมินผลของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ	29
การจัดกลุ่มผู้เรียนสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม	29
การนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถของผู้เรียน	30

คู่มือการใช้งาน

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เป็นระบบที่สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ ที่ตอบสนองตามระดับความสามารถของผู้เรียน ที่พัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ICL Model) มีรายละเอียดดังนี้

หน้าหลัก

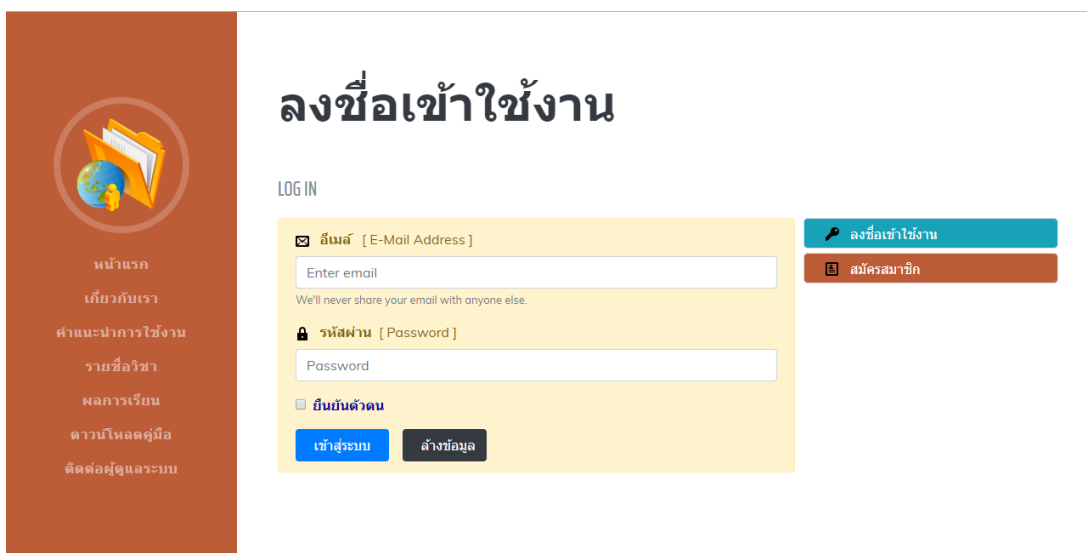
เป็นหน้าเพจส่วนแรก ที่แสดงชื่อระบบ และส่วนของการลงชื่อเข้าใช้งาน เพื่อระบุตัวตน และขอบเขตของการเข้าใช้งานระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ



ภาพที่ จ-1 หน้าหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

การเข้าสู่ระบบ

คลิกที่ ปุ่ม **ลงชื่อเข้าใช้งาน** เพื่อเข้าใช้งานระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะตามสิทธิ์ที่ระบบกำหนดไว้ให้ โดยกรอก Username และ Password เพื่อยืนยันตัวตนเข้าสู่ระบบ






ภาพที่ จ-2 หน้าหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

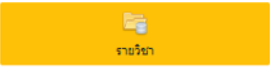


เมนูการใช้งาน

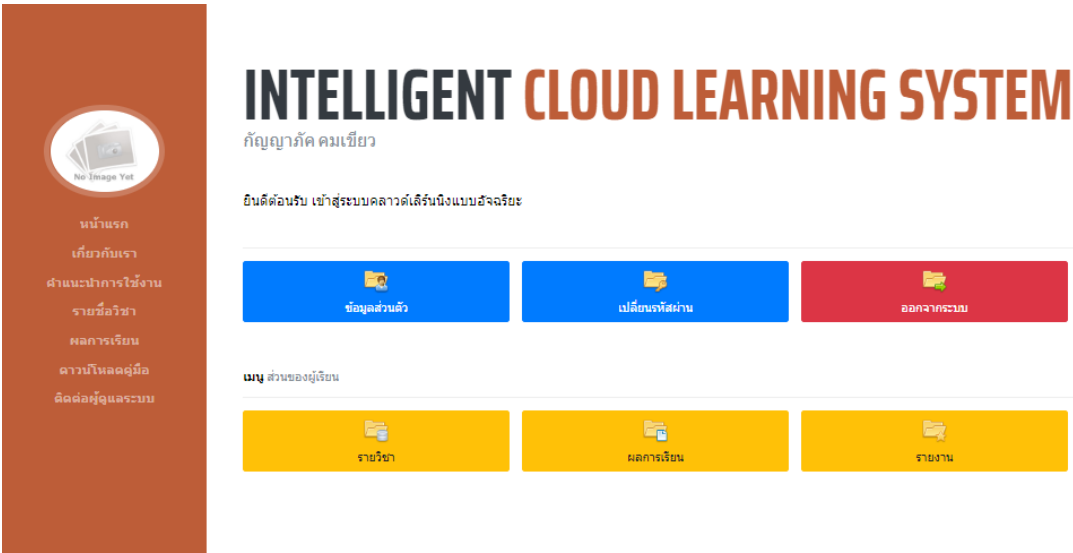
เมนูการใช้งานหลักของระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ เมนูหลัก และเมนูของผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วย 1) เมนูของผู้สอน และ 2) เมนูของผู้เรียน ที่มีกระบวนการทำงานที่ต่างกัน

เมนูหลัก : ประกอบด้วย 3 เมนู ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนตัว ส่วนตัวของผู้สอน  **ข้อมูลส่วนตัว** : เป็นส่วนในการจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน
2. เปลี่ยนรหัสผ่าน  **เปลี่ยนรหัสผ่าน** : เป็นส่วนในการจัดการรหัสผ่าน
3. ออกจากระบบ  **ออกจากระบบ** : สำหรับออกจากระบบ ICLS

เมนูของผู้เรียน : ประกอบด้วย 3 เมนู ดังนี้

1. ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้  : เป็นส่วนสำหรับการเรียนรู้ประกอบด้วย
 - 1.1 ข้อมูลรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน
 - 1.2 การทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.3 การศึกษาข้อมูลตามระดับความสามารถของผู้เรียน
 - 1.4 การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 - 1.5 การทำกิจกรรมระหว่างเรียน
 - 1.6 การทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
 - 1.7 การทดสอบทักษะการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
 - 1.8 การทำแบบทดสอบหลังเรียน
2. การประเมินผลการเรียน  : เป็นส่วนสำหรับตรวจสอบผลการเรียน ประกอบด้วย
 - 2.1 ตรวจสอบผลการเรียน
 - 2.2 ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียน
3. รายงานผลการเรียนรู้  : เป็นส่วนสำหรับแสดงการรายงานผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน



INTELLIGENT CLOUD LEARNING SYSTEM
กาญจนาภักดิ์ คมเขียว

ยินดีต้อนรับ เข้าสู่ระบบคลาวด์เสริมปัญญาอัจฉริยะ




ข้อมูลส่วนตัว เปลี่ยนรหัสผ่าน ออกจากระบบ

เมนู ส่วนของผู้เรียน

รายวิชา ผลการเรียน รายงาน

ภาพที่ จ-3 เมนูส่วนของผู้เรียน

เมนูของผู้สอน : ประกอบด้วย 3 เมนู ดังนี้

1. ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้  : เป็นส่วนสำหรับการจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1.1 การลงทะเบียนรายวิชา
 - 1.2 การลงทะเบียนกลุ่มเรียน
 - 1.3 การจัดการข้อมูลรายวิชา
 - 1.4 การเพิ่มข้อมูลบทเรียน
 - 1.5 การเพิ่มข้อมูลแบบฝึกหัด
 - 1.6 การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม
 - 1.7 การเพิ่มข้อมูลสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง
2. การประเมินผลการเรียน  : เป็นส่วนสำหรับการติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย
 - 2.1 ประเมินผลการเรียนรู้
 - 2.2 ติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. รายงานผลการเรียนรู้  : เป็นส่วนสำหรับแสดงการรายงานผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน



หน้าแรก

เกี่ยวกับเรา

คำแนะนำการใช้งาน

รายชื่อวิชา

ผลการเรียน

ดาวน์โหลดคู่มือ

ติดต่อผู้ดูแลระบบ

INTELLIGENT CLOUD LEARNING SYSTEM

ศุภกิจ พัวประเสริฐ

ยินดีต้อนรับ เข้าสู่ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ

ข้อมูลส่วนตัว

เปลี่ยนรหัสผ่าน

ออกจากระบบ

เมนู ส่วนของผู้สอน

ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียน

รายงานผลการเรียนรู้

ภาพที่ จ-4 เมนูส่วนของผู้สอน

ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ICLS) แบ่งกระบวนการทำงานออกเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย ส่วนของผู้เรียน ส่วนของผู้สอน และส่วนจัดการการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

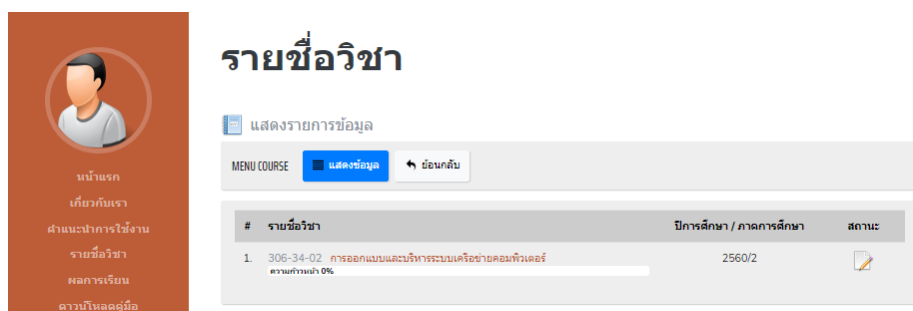
ส่วนของผู้เรียน (Student Module)


ประกอบด้วยกระบวนการทำงานหลัก 5 กระบวนการ ดังนี้

1. การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน


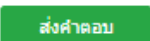
1.1 การทำแบบทดสอบก่อนเรียน ให้คลิกเมนู  ซึ่งเป็นเมนูในการรวบรวมข้อมูลสำหรับกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมดของผู้เรียนแต่ละบุคคล


1.1.1 หลังจากเข้าใช้งานระบบแล้ว ระบบจะแสดงรายวิชาที่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน



#	รายชื้อวิชา	ปีการศึกษา / ภาคการศึกษา	สถานะ
1.	306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความก้าวหน้า 0%	2560/2	

ภาพที่ จ-5 แสดงรายวิชาที่ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน

- 1.1.2 คลิก  เพื่อเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งระบบจะสุ่มแบบทดสอบจากทุกหน่วยเรียน แบบคละระดับความยากง่าย หลังจากทำแบบทดสอบครบทุกข้อแล้ว ให้คลิก  เพื่อส่งคำตอบ



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

จักรกฤษณ์ บุญญาประสิทธิ์

306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์


จำนวน 30 ข้อ [30 คะแนน] [ระยะเวลา 15 นาที]

คงเหลือเวลา 00:15:00 นาที

- 1. ข้อใดกล่าวถึงการทำงานแบบ Multiuser**
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ทีละหลาย ๆ เครื่อง
 - สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทีละหลาย ๆ หลาย ๆ โปรแกรม
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ทีละหลาย ๆ งาน
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันพร้อม ๆ กัน และใช้โปรแกรมได้ทีละหลาย ๆ โปรแกรม
- 2. ข้อใดเป็นความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Multiprocessing**
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ทีละหลาย ๆ เครื่อง
 - สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทีละหลาย ๆ หลาย ๆ โปรแกรม
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ทีละหลาย ๆ งาน
 - สามารถใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวกันพร้อม ๆ กัน และใช้โปรแกรมได้ทีละหลาย ๆ โปรแกรม
- 3. เครือข่ายระดับใดมักใช้สัญญาณดาวเทียมช่วยในการสื่อสาร**
 - เครือข่าย MAN
 - เครือข่าย WAN
 - เครือข่าย LAN
 - ถูกทุกข้อ
- 4. ระบบเครือข่ายประเภทใดในปัจจุบันเป็นที่นิยมมากที่สุด**

ภาพที่ จ-6 แบบทดสอบก่อนเรียน

1.1.3 ระบบจะทำการประมวลผลคะแนน พร้อมแสดงผล



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

แสดงรายละเอียดข้อมูล

MENU COURSES [ย้อนกลับ](#)

ความก้าวหน้า

รายละเอียด	
• รหัสวิชา	306-34-02
• ชื่อรายวิชา	การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
• วิชาบังคับก่อน	
• วัตถุประสงค์รายวิชา	เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบที่เหมาะสม ทั้งเครือข่ายระดับบุคคล ระดับท้องถิ่น ระดับเมือง และระดับประเทศ เชื่อมต่อระบบเครือข่าย ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับงานอุตสาหกรรม และบริหารระบบเครือข่ายได้อย่างมั่นคง
• สมรรถนะรายวิชา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การทำงานของสถาปัตยกรรมเครือข่ายตามมาตรฐานสากลได้ 2. ผู้เรียนสามารถออกแบบระบบเครือข่ายตามรูปแบบที่เหมาะสม 3. ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระดับบุคคล ระดับท้องถิ่น ระดับเมือง และระดับประเทศตามสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม 4. ผู้เรียนสามารถกำหนดแนวทางการบริหารระบบเครือข่ายอย่างมั่นคงได้
• คำอธิบายรายวิชา	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่าย อุตสาหกรรมการสื่อสารข้อมูล เลขออร์ของงานเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายแม่ข่าย เครือข่ายระดับกว้าง เครือข่ายไร้สาย การออกแบบเครือข่าย ความมั่นคง และการบริหารเครือข่ายโทรคมนาคม
• ผู้สอน	ศุภกิจ พัวประเสริฐ

» แบบทดสอบ

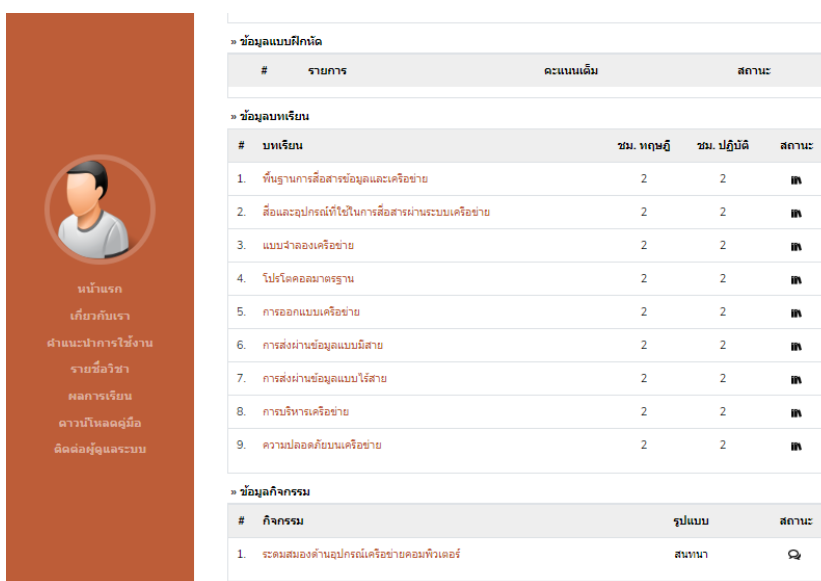
#	รายการ	คะแนนเต็ม	สถานะ
1.	แบบทดสอบก่อนเรียน	30/ 14	✓
2.	แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน	30	☒

ภาพที่ จ-7 ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.2 การทำกิจกรรมระหว่างเรียน

ระบบจะนำข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียน ไปใช้ในการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมในการแสดงผลหน่วยเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล โดยจะแสดงหน่วยเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคนต้องเรียนรู้เพิ่มเติม รวมถึงกิจกรรม และแบบทดสอบในระดับความยากง่ายที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

1.2.1 ระบบจะแสดงรายการหน่วยเรียนและกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพิ่มเติม



The screenshot shows a user profile on the left with a navigation menu. The main content area is divided into three sections: 'ข้อมูลแบบฝึกหัด' (Exercise Information), 'ข้อมูลบทเรียน' (Lesson Information), and 'ข้อมูลกิจกรรม' (Activity Information).

ข้อมูลแบบฝึกหัด

#	รายการ	คะแนนเต็ม	สถานะ
1	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2	ทำ
2	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	2	ทำ
3	แบบจำลองเครือข่าย	2	ทำ
4	โปรโตคอลมาตรฐาน	2	ทำ
5	การออกแบบเครือข่าย	2	ทำ
6	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	2	ทำ
7	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	2	ทำ
8	การบริหารเครือข่าย	2	ทำ
9	ความปลอดภัยบนเครือข่าย	2	ทำ

ข้อมูลบทเรียน

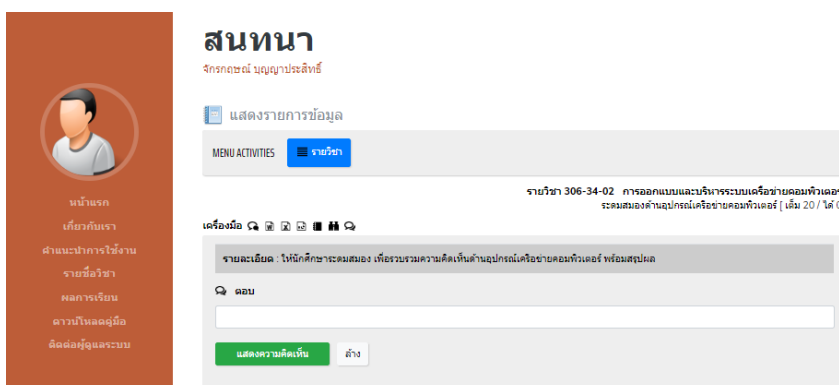
#	บทเรียน	ชม. ทฤษฎี	ชม. ปฏิบัติ	สถานะ
1	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2	2	ทำ
2	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	2	2	ทำ
3	แบบจำลองเครือข่าย	2	2	ทำ
4	โปรโตคอลมาตรฐาน	2	2	ทำ
5	การออกแบบเครือข่าย	2	2	ทำ
6	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	2	2	ทำ
7	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	2	2	ทำ
8	การบริหารเครือข่าย	2	2	ทำ
9	ความปลอดภัยบนเครือข่าย	2	2	ทำ

ข้อมูลกิจกรรม

#	กิจกรรม	รูปแบบ	สถานะ
1	ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์	สนทนา	🗨️

ภาพที่ จ-8 รายการข้อมูลหน่วยเรียนและกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้

1.2.2 ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ระบบเสนอแนะให้



The screenshot shows a discussion activity page titled 'สนทนา' (Discussion). The page includes a navigation menu, a header with the activity title and description, and a main content area with a text input field and a 'ส่ง' (Send) button.

สนทนา
กิจกรรมออนไลน์ บนยูทูปาสังคีติ

แสดงรายการข้อมูล

MENU ACTIVITIES [รายวิชา](#)

รายวิชา 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (เต็ม 20 / 100)

เครื่องมือ 🗨️ 📄 📎 📧 📧 📧


รายละเอียด : ให้นักศึกษาระดมสมอง เพื่อรวบรวมความคิดเห็นด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมสรุปผล

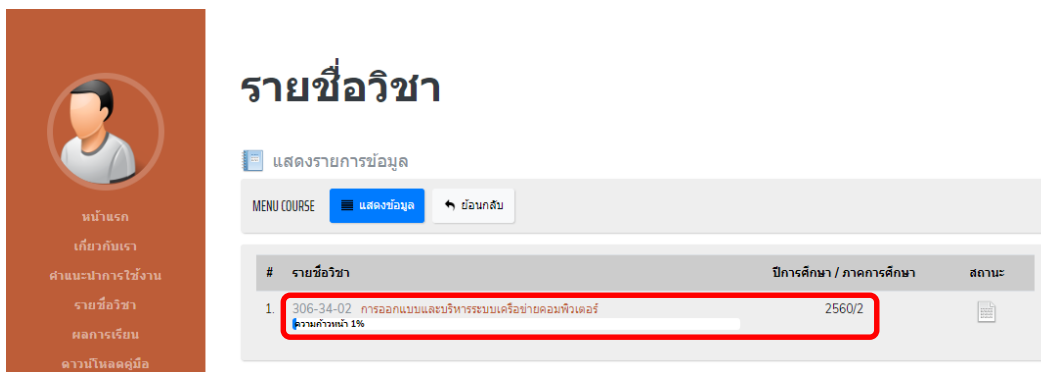
🗨️ ตอบ

[แสดงความคิดเห็น](#) [ส่ง](#)

ภาพที่ จ-9 แสดงกิจกรรมการเรียนรู้

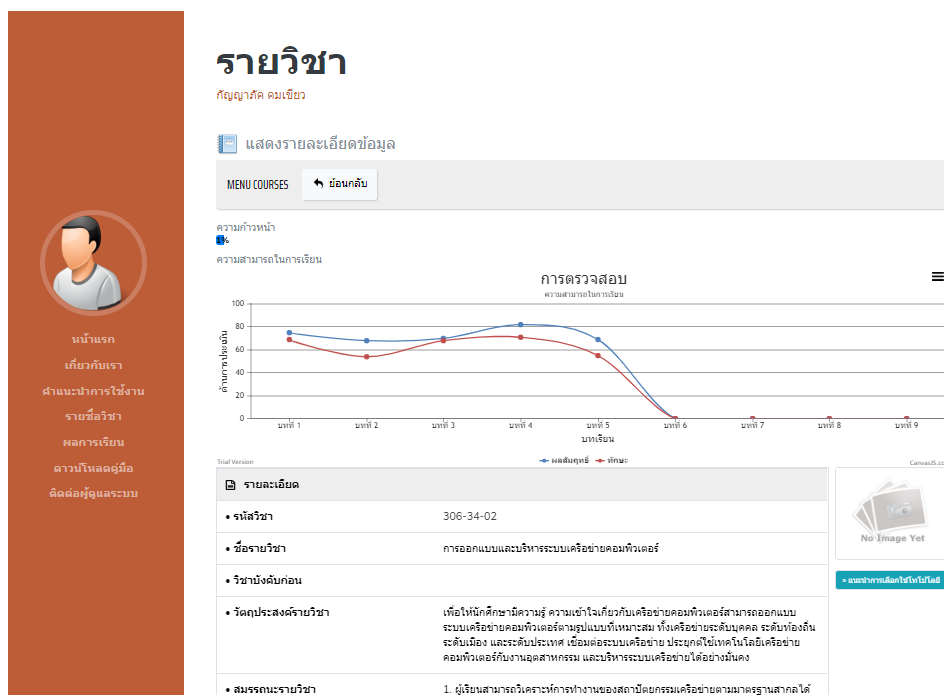
1.3 ตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

13.1 คลิก  เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน โดยระบบจะแสดงข้อมูลเป็นแถบสีฟ้า พร้อมตัวเลขแสดงร้อยละความสำเร็จในการเรียนรู้ทั้งรายวิชา




ภาพที่ จ-10 การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน


13.2 ตรวจสอบประสิทธิภาพทางการเรียน เป็นการแสดงข้อมูลผลการทำกิจกรรมและแบบทดสอบในแต่ละหน่วยเรียน แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียน



ภาพที่ จ-11 การตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนรูปแบบกราฟฟิก

2. การตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้

ในเมนู  ระบบจะแสดงรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนที่ต้องศึกษา ระดับกิจกรรมที่เหมาะสม และระดับแบบฝึกหัดที่เหมาะสม



หน้าแรก

เกี่ยวกับเรา

คำแนะนำการใช้งาน

รายชื่อวิชา

ผลการเรียน

ดาวน์โหลดคู่มือ

ติดต่อผู้ดูแลระบบ

» ข้อมูลพเรียน

#	บทเรียน	ชม. ทัศน์	ชม. ปฏิบัติ	สถานะ
1.	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2	2	ผ่าน
2.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	2	2	ผ่าน
3.	แบบจำลองเครือข่าย	2	2	ผ่าน
4.	โปรโตคอลมาตรฐาน	2	2	ผ่าน
5.	การออกแบบเครือข่าย	2	2	ผ่าน
6.	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	2	2	ผ่าน
7.	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	2	2	ผ่าน
8.	การบริหารเครือข่าย	2	2	ผ่าน
9.	ความปลอดภัยบนเครือข่าย	2	2	ผ่าน

ภาพที่ จ-12 การตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้

3. การตรวจสอบประวัติการเรียน

เป็นส่วนของการตรวจสอบประวัติการเรียนของผู้เรียน ระบบจะแสดงผลการเรียนรู้ตามจำนวนครั้งที่ระบบทำการปรับค่าระดับข้อมูลที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
แบบทดสอบ		คะแนน	ได้
แบบทดสอบก่อนเรียน		30	0
แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน		30	0
แบบฝึกหัด		คะแนน	ได้
1. แบบทดสอบก่อนเรียน		0	0
2. แบบทดสอบก่อนเรียน		0	0
บทเรียน		คะแนน	ได้
1. พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย		0	0
2. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย		0	0
3. แบบจำลองเครือข่าย		0	0
4. โปรโตคอลมาตรฐาน		0	0
5. การออกแบบเครือข่าย		0	0
6. การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย		0	0
7. การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย		0	0
8. การบริหารเครือข่าย		0	0
9. ความปลอดภัยบนเครือข่าย		0	0
กิจกรรม		คะแนน	ได้

ภาพที่ จ-13 การตรวจสอบประวัติการเรียนรู้

4. การตรวจสอบประวัติการทำแบบทดสอบ

เป็นส่วนของการตรวจสอบประวัติการทำแบบทดสอบของผู้เรียน

แบบทดสอบ		คะแนน	ได้
แบบทดสอบก่อนเรียน		30	0
แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน		30	0
แบบฝึกหัด		คะแนน	ได้
1. แบบทดสอบก่อนเรียน		0	0
2. แบบทดสอบก่อนเรียน		0	0
บทเรียน		คะแนน	ได้
1. พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย		0	0
2. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย		0	0
3. แบบจำลองเครือข่าย		0	0
4. โปรโตคอลมาตรฐาน		0	0
5. การออกแบบเครือข่าย		0	0
6. การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย		0	0
7. การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย		0	0
8. การบริหารเครือข่าย		0	0
9. ความปลอดภัยบนเครือข่าย		0	0
กิจกรรม		คะแนน	ได้
1. ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์		20	0

ภาพที่ จ-14 การตรวจสอบประวัติการทำแบบทดสอบ

5. การตรวจสอบความสามารถในการเรียน

5.1 คลิก



เข้าสู่เพจการตรวจสอบความสามารถในการเรียน

#	รายวิชา	ปีการศึกษา / ภาคการศึกษา	สถานะ
1.	306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2560/2	

ภาพที่ จ-15 การตรวจสอบความสามารถในการเรียน

5.2 คลิก สถานะ ในส่วนท้ายของรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน ระบบจะแสดงผลการเรียนรู้อิงของผู้เรียนทั้งหมด

หัวข้อ	คะแนนเต็ม (ร้อยละ)	คะแนนที่ได้ (ร้อยละ)	ผลการเรียน
1. แบบทดสอบก่อนเรียน	20	9	
2. แบบทดสอบหลังเรียน	20	17	
4. แบบฝึกหัด	30	25	
5. กิจกรรม	30	26	
รวมคะแนน	100	77	ผ่าน
ระดับความสามารถ	0.63	เก่ง	
ผลการประเมินทักษะ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	
1. ด้านการรู้ดิจิทัล	88.89%	ผ่าน	
2. ด้านการเรียนรู้แบบรวมมือกัน	88.89%	ผ่าน	


ภาพที่ จ-16 ผลการตรวจสอบความสามารถในการเรียน

ส่วนของผู้สอน (Pedagogical Module)

ประกอบด้วยกระบวนการทำงานหลัก 5 กระบวนการ ดังนี้

1. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

- 1.1 คลิก **+ เพิ่มกิจกรรม** เพิ่มกิจกรรมที่ต้องการกำหนดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

ข้อมูลกิจกรรม

เพิ่มข้อมูล

MENU ACTIVITIES รายชื่อวิชา การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

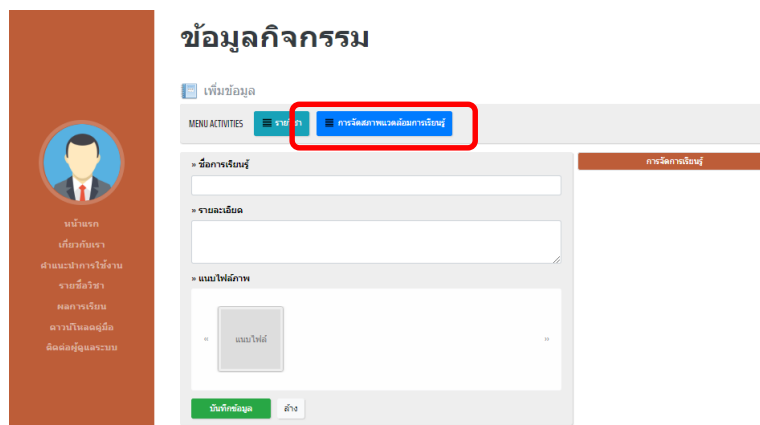
» รายวิชา ค้นหาข้อมูล

306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

» ประเภทกิจกรรม	» ระดับกิจกรรม
เลือกข้อมูล	เลือกข้อมูล
» ค่าความยากง่าย	» คะแนนเต็ม
<input type="text"/>	<input type="text"/>
» ชื่อกิจกรรม	
<input type="text"/>	
» รายละเอียด	
<input style="height: 40px;" type="text"/>	
» ระยะเวลา เริ่มต้นที่	» เวลา
<input type="text"/>	<input type="text"/>
» ระยะเวลา สิ้นสุด	» เวลา
<input type="text"/>	<input type="text"/>
» แนบไฟล์ภาพ	
<input type="button" value="แนบไฟล์"/>	

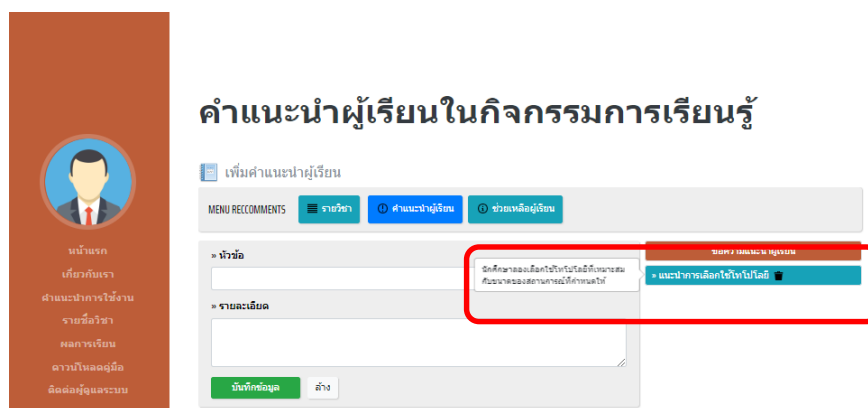
ภาพที่ จ-17 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

- 1.2 และคลิก **การจัดการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้** สำหรับเพิ่มข้อมูลในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เครื่องมือสำหรับการทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยผู้สอนสามารถเพิ่มเครื่องมือที่อยู่บนคลาวด์ได้อย่างหลากหลาย



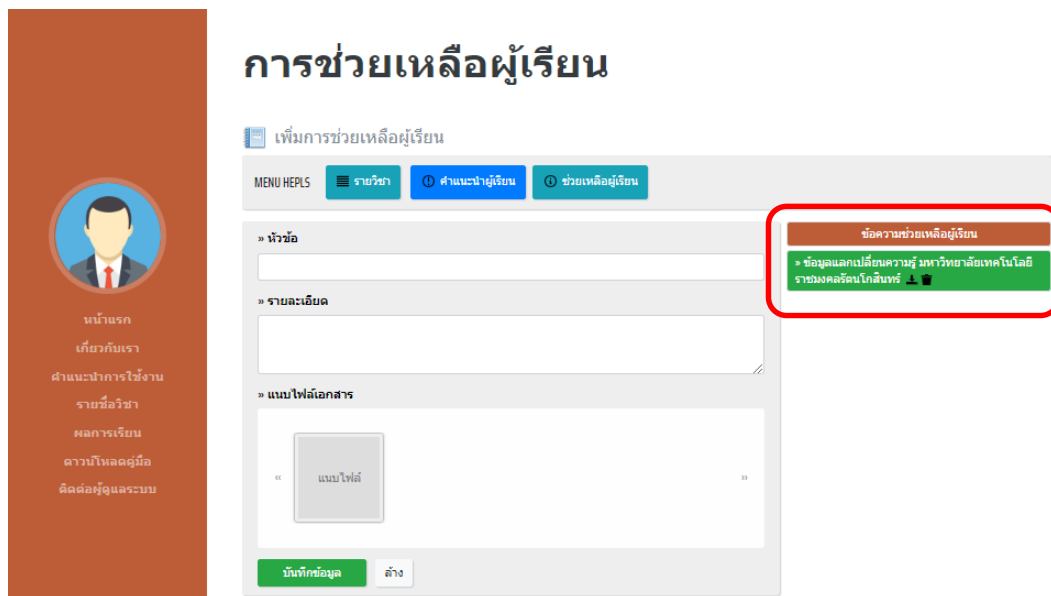
ภาพที่ จ-18 เพิ่มเครื่องมือสำหรับสร้างสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง

2. การให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้
เป็นส่วนที่ผู้สอน สามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ หากพิจารณาแล้วว่าผู้เรียนนั้นควรให้คำแนะนำ โดยการเลือกผู้เรียนที่ต้องการให้ความช่วยเหลือ > เลือกกิจกรรมที่ต้องการให้คำแนะนำ คลิก **คำแนะนำผู้เรียน** เพื่อเพิ่มความคิดเห็น จากนั้นคลิกปุ่ม **บันทึกข้อมูล** คำแนะนำจะแสดงด้านข้างในลักษณะข้อความลอย



ภาพที่ จ-19 การให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

3. การให้การช่วยเหลือผู้เรียน



ภาพที่ จ-20 การให้การช่วยเหลือผู้เรียน

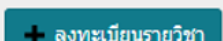
4. การจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้

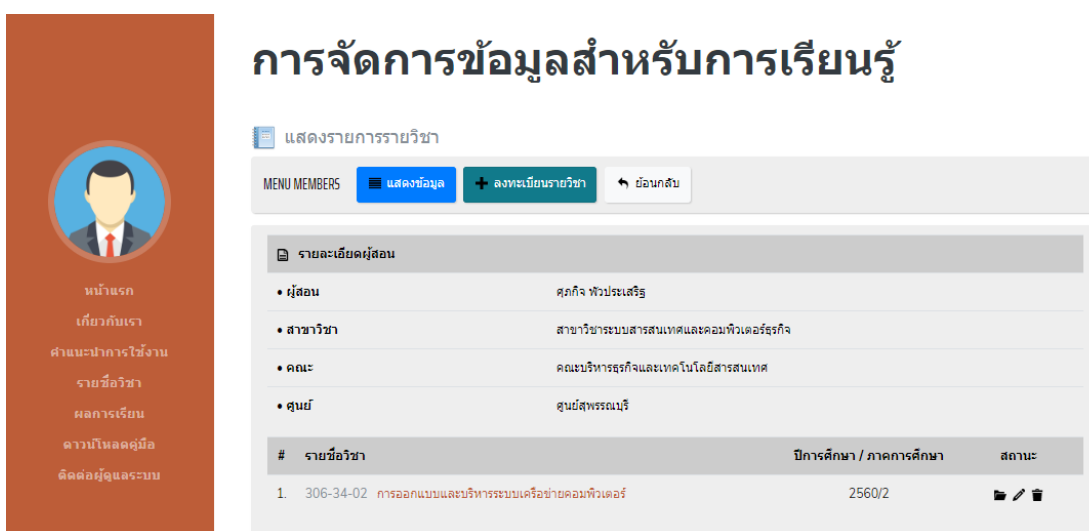
4.1 เข้าใช้งานระบบในส่วนผู้สอน



ภาพที่ จ-21 เข้าใช้งานระบบในส่วนผู้สอน




4.2 การลงทะเบียนรายวิชา คลิก  เพื่อเข้าสู่หน้าการจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ พร้อมดำเนินการลงทะเบียนรายวิชา เพื่อเป็นการเพิ่มรายวิชาให้ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ ดังนี้

4.2.1 คลิก  สำหรับเพิ่มรายวิชา






การจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้

แสดงรายการรายวิชา

MENU MEMBERS   


รายละเอียดผู้สอน

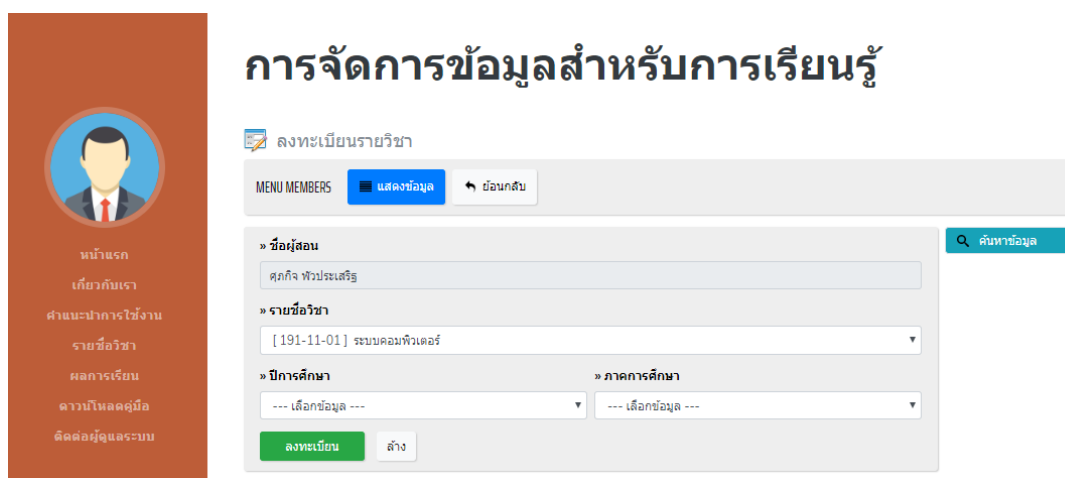
- ผู้สอน: ศุภกิจ พิวประเสริฐ
- สาขาวิชา: สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- คณะ: คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ศูนย์: ศูนย์สหกรณ์

#	รายวิชา	ปีการศึกษา / ภาคการศึกษา	สถานะ
1.	306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2560/2	  

ภาพที่ จ-22 การจัดการข้อมูลรายวิชา



4.2.2 เลือกรายวิชา > ปีการศึกษา > ภาคการศึกษา ที่ต้องการเพิ่ม จากนั้นกดปุ่ม






การจัดการข้อมูลสำหรับการเรียนรู้

ลงทะเบียนรายวิชา

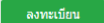

MENU MEMBERS  

ค้นหาข้อมูล 

» ชื่อผู้สอน: ศุภกิจ พิวประเสริฐ

» รายวิชา: [191-11-01] ระบบคอมพิวเตอร์

» ปีการศึกษา: --- เลือกข้อมูล --- » ภาคการศึกษา: --- เลือกข้อมูล ---

ภาพที่ จ-23 การลงทะเบียนรายวิชา

4.2.3 ระบบจะแสดงข้อมูลการลงทะเบียนรายวิชา

แสดงข้อมูลการลงทะเบียน

MENU REGISTER **รายวิชา** จัดการข้อมูลรายวิชา ย้อนกลับ

รายละเอียดผู้สอน

• รายวิชา	306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
• ผู้สอน	ศศกิจ พิวประเสริฐ
• ปีการศึกษา	2560
• ภาคการศึกษา	2

รายละเอียดกลุ่มเรียน

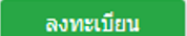
• กลุ่มเรียน	-
• สาขาวิชา	-
• คณะ/ภาควิชา	-
• ศูนย์	-
• จำนวนผู้เรียน	0 คน

ลงทะเบียนผู้เรียน


#	ชื่อ - นามสกุล	รายละเอียด	สถานะ
---	----------------	------------	-------

ภาพที่ จ-24 ข้อมูลการลงทะเบียนรายวิชา

4.3 การลงทะเบียนกลุ่มเรียน กดปุ่ม  เพื่อกำหนดกลุ่มเรียนที่สามารถเข้าศึกษาข้อมูลในรายวิชาที่ลงทะเบียนไว้ได้

4.3.1 เลือกศูนย์พื้นที่ > คณะ/ภาควิชา > สาขาวิชา > กลุ่มเรียน ที่ต้องการให้สามารถเข้าศึกษาข้อมูลได้ จากนั้นกดปุ่ม 

- 4.4 การจัดการข้อมูลรายวิชา คลิก [จัดการข้อมูลรายวิชา](#) เพื่อจัดการข้อมูลรายวิชา ประกอบด้วย วิชาบังคับก่อน วัตถุประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และ คำอธิบายรายวิชา




หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อยวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

ข้อมูลรายวิชา

แสดงรายละเอียดข้อมูล

MENU COURSES
แสดงข้อมูล
ย้อนกลับ

รายละเอียด	
รหัสวิชา	306-34-02
ชื่อรายวิชา	การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
วิชาบังคับก่อน	
วัตถุประสงค์รายวิชา	เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบที่เหมาะสม ทั้งเครือข่ายระดับบุคคล ระดับท้องถิ่น ระดับเมือง และระดับประเทศ เชื่อมต่อระบบเครือข่าย ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม และบริหารระบบเครือข่ายได้อย่างมั่นคง
สมรรถนะรายวิชา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การทำงานของสถาปัตยกรรมเครือข่ายตามมาตรฐานสากลได้ 2. ผู้เรียนสามารถออกแบบระบบเครือข่ายตามรูปแบบที่เหมาะสม 3. ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระดับบุคคล ระดับท้องถิ่น ระดับเมือง และระดับประเทศตามสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเหมาะสม 4. ผู้เรียนสามารถกำหนดแนวทางการบริหารระบบเครือข่ายอย่างมั่นคงได้
คำอธิบายรายวิชา	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่าย ชุดสาขกรรมการสื่อสารข้อมูล เลขอร์ของงานเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายเม็กโบน เครือข่ายระดับกว้าง เครือข่ายไร้สาย การออกแบบเครือข่าย ความมั่นคง และการบริหารเครือข่าย โทรคมนาคม



No Image Yet

แก้ไขข้อมูล

ลบข้อมูล

+ เพิ่มทเรียน

+ เพิ่มกิจกรรม

+ เพิ่มแบบฝึกหัด

ภาพที่ จ-27 การจัดการข้อมูลรายวิชา

- 4.5 การเพิ่มข้อมูลบทเรียน คลิก **+ เพิ่มบทเรียน** เพื่อเพิ่มบทเรียนให้กับรายวิชา ประกอบด้วย ค่าความยากง่าย (ของบทเรียน) ระดับบทเรียน (ยาก/ปานกลาง/ง่าย) ชื่อบทเรียน รายละเอียด จำนวนชั่วโมงทฤษฎี จำนวนชั่วโมงปฏิบัติ และแนบไฟล์ภาพ จากนั้นกดปุ่ม **บันทึกข้อมูล**

ข้อมูลบทเรียน
ศกกิจ พวประเสริฐ

เพิ่มข้อมูล

MENU LESSONS แสดงข้อมูล + เพิ่มข้อมูล ค้นหาข้อมูล ย้อนกลับ

» รายวิชา
306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

» ค่าความยากง่าย » ระดับบทเรียน
--- เลือกข้อมูล ---

» ชื่อบทเรียน

» รายละเอียด

» จำนวนชั่วโมง(ทฤษฎี) » จำนวนชั่วโมง(ปฏิบัติ)

» แนบไฟล์ภาพ

แนบไฟล์

บันทึกข้อมูล ล้าง

ภาพที่ จ-28 การเพิ่มข้อมูลบทเรียน

- 4.6 การเพิ่มข้อมูลแบบฝึกหัด คลิก **+ เพิ่มแบบฝึกหัด** เพื่อเพิ่มแบบฝึกหัดสำหรับเพิ่มทักษะการเรียนรู้ ประกอบด้วย รูปแบบการเรียนรู้ (รูปแบบของแบบฝึกหัด) ประเภท (ของแบบฝึกหัด) ค่าความยากง่าย ระดับแบบทดสอบ ชื่อแบบทดสอบ รายละเอียด จำนวนข้อ คะแนนเต็ม และเวลา (นาที) จากนั้นคลิกปุ่ม **บันทึกข้อมูล**

ข้อมูลแบบฝึกหัด
ศกกิจ พิวประเสริฐ

เพิ่มข้อมูล

MENU EXCAMPLES รายวิชา

ค้นหาข้อมูล

» รายวิชา
306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

» บทเรียน
--- รายวิชา ---

» รูปแบบการเรียนรู้
--- เลือกข้อมูล ---

» ประเภท
--- เลือกข้อมูล ---

» ค่าความยากง่าย

» ระดับแบบทดสอบ
--- เลือกข้อมูล ---

» ชื่อแบบทดสอบ

» รายละเอียด

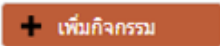
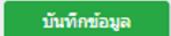
» จำนวนข้อ

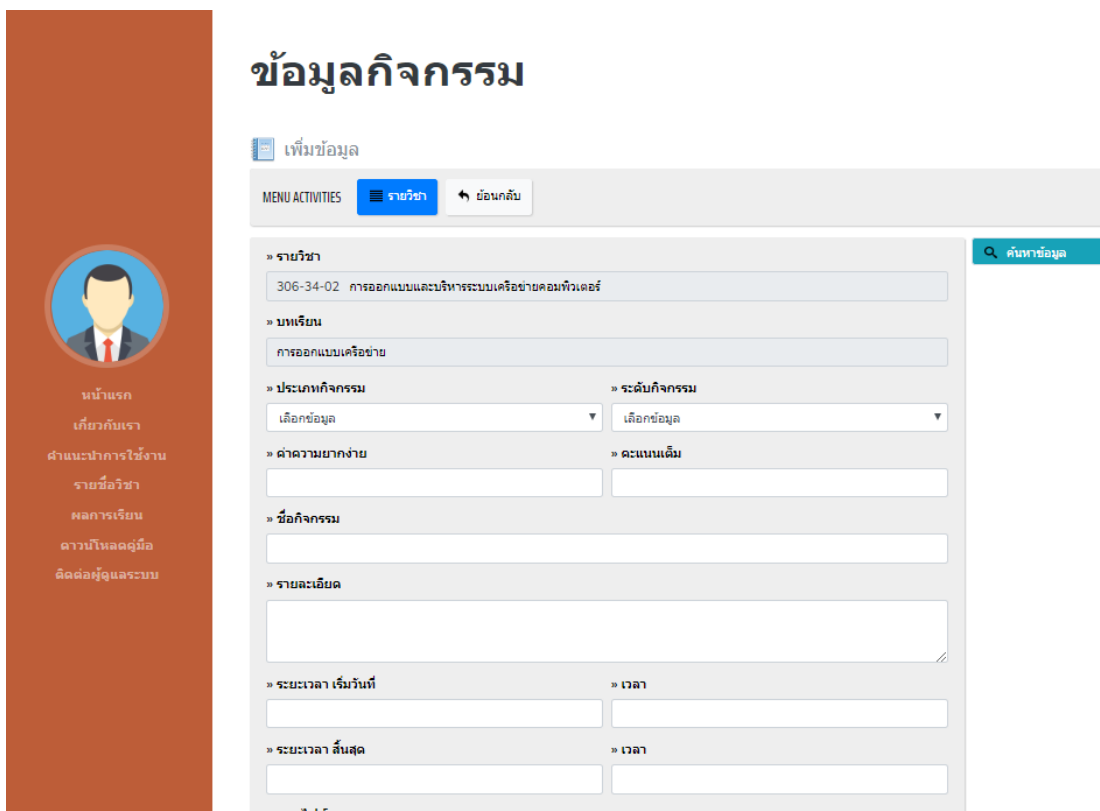
» คะแนนเต็ม

» เวลา (นาที)

หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

ภาพที่ จ-29 การเพิ่มข้อมูลแบบฝึกหัด

- 4.7 การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม คลิก  เพื่อเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ประเภทกิจกรรม ระดับกิจกรรม ค่าความยากง่าย คะแนนเต็ม ชื่อกิจกรรม รายละเอียด ระยะเวลาเริ่มวันที่ เวลาระยะเวลาสิ้นสุด และเวลาแนบไฟล์ภาพ จากนั้นคลิกปุ่ม 



ข้อมูลกิจกรรม

เพิ่มข้อมูล

MENU ACTIVITIES [รายวิชา](#) [ย้อนกลับ](#)

» รายวิชา ค้นหาข้อมูล

306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

» บทเรียน

การออกแบบเครือข่าย

» ประเภทกิจกรรม » ระดับกิจกรรม

เลือกข้อมูล เลือกข้อมูล

» ค่าความยากง่าย » คะแนนเต็ม

» ชื่อกิจกรรม


» รายละเอียด

» ระยะเวลา เริ่มวันที่ » เวลา

» ระยะเวลา สิ้นสุด » เวลา

» แนบไฟล์ภาพ

ภาพที่ จ-30 การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม




หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

ข้อมูลกิจกรรม

แสดงรายละเอียดข้อมูล

MENU ACTIVITIES
 รายชื่อวิชา บทเรียน

รายละเอียด	
• รายวิชา	[195-12-02] โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม
• บทเรียน	การออกแบบเครือข่าย
• ประเภทกิจกรรม	📄 นำเสนองาน
• ระดับกิจกรรม	ระดับง่าย
• ค่าความยากง่าย	0.23
• ชื่อกิจกรรม	ออกแบบโพรโทคอลสำหรับห้องเรียนคอมพิวเตอร์ ขนาด 30 เครื่อง
• รายละเอียด	ให้ผู้เรียน ออกแบบโพรโทคอลที่เหมาะสมกับห้องเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนในระดับปริญญาตรี โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กจำนวน 30 เครื่อง ที่จำเป็นต้องมีการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์กระจายสัญญาณไวไฟ จำนวน 1 ตัว
• คะแนนเต็ม	20
• ระยะเวลา เริ่มต้น	วันที่ 2561-1-28 เวลา 16.50 น.
• ระยะเวลา สิ้นสุด	วันที่ 2561-1-29 เวลา 12.00 น.



No Image Yet

แก้ไขข้อมูล
ลบข้อมูล

ภาพที่ จ-31 รายละเอียดกิจกรรม

4.8 การเพิ่มข้อมูลสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง

คลิก **การจัดการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้** สำหรับเพิ่มข้อมูลในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เครื่องมือสำหรับการทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยผู้สอนสามารถเพิ่มเครื่องมือที่อยู่บนคลาวด์ได้อย่างหลากหลาย

ภาพที่ จ-32 เพิ่มเครื่องมือสำหรับสร้างสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ภาพที่ จ-33 การเพิ่มข้อมูลสภาพแวดล้อมคลาวด์เลิร์นนิ่ง

5. การติดตามและประเมินกิจกรรม

การประเมินผลการเรียนของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้สอนใช้ในการตรวจปรับความรู้ความสามารถของผู้เรียน พร้อมทั้งเป็นการสะท้อนกลับข้อมูลไปยังผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 คลิกเลือกรายชื่อวิชาที่ต้องการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน

การประเมินผลการเรียน

แสดงรายการข้อมูลรายวิชา


MENU ASSESSMENT [แสดงข้อมูล](#) [ย้อนกลับ](#)

รายละเอียดผู้สอน

- ผู้สอน ศกกิจ ทวีประเสริฐ
- สาขาวิชา สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- คณะ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ศูนย์ ศูนย์สหกรณ์ฯ

#	รายชื่อวิชา	ปีการศึกษา / ภาคการศึกษา	สถานะ
1.	306-34-02 สื่อกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	2560/2	☒

ภาพที่ จ-34 เลือกรายวิชาสำหรับประเมินผลการเรียน

5.2 เลือกผู้เรียนสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ โดยการคลิก  ในช่องสถานะของผู้เรียนแต่ละบุคคลเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้

การประเมินผลการเรียน

แสดงข้อมูลรายวิชา

MENU REPORT **รายช้วิชา** ย้อนกลับ

รายละเอียดผู้สอน

- รายวิชา: 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ผู้สอน: ศกกิจ ทวีประเสริฐ
- ปีการศึกษา: 2560
- ภาคการศึกษา: 2

รายละเอียดกลุ่มเรียน

- กลุ่มเรียน: BIT35921N
- สาขาวิชา: สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- คณะ/ภาควิชา: คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ศูนย์: ศูนย์สหกรณ์
- จำนวนนักศึกษา: 30 คน

#	ชื่อ - นามสกุล	รายละเอียด	สถานะ
1.	กัญญาภัค คมเชียว		<input type="checkbox"/>
2.	เกศนิ ปิ่นเค็ลือน		<input type="checkbox"/>
3.	กิมมี กมลระบทร		<input type="checkbox"/>

รายละเอียดผู้สอน


- รายวิชา: 306-34-02 การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ผู้สอน: ศกกิจ ทวีประเสริฐ
- ปีการศึกษา: 2560
- ภาคการศึกษา: 2

รายละเอียดกลุ่มเรียน

- กลุ่มเรียน: BIT35921N
- สาขาวิชา: สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- คณะ/ภาควิชา: คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ศูนย์: ศูนย์สหกรณ์
- จำนวนนักศึกษา: 30 คน

#	ชื่อ - นามสกุล	รายละเอียด	สถานะ
1.	กัญญาภัค คมเชียว		<input type="checkbox"/>
2.	เกศนิ ปิ่นเค็ลือน		<input type="checkbox"/>
3.	กิมมี กมลระบทร		<input type="checkbox"/>

ภาพที่ จ-35 เลือกผู้เรียนสำหรับการประเมินผลการเรียน

5.3 เลือกกิจกรรมที่ต้องการประเมินผล คลิก  เพื่อเข้าสู่การประเมินผลต่อไป

หน้าแรก

เกี่ยวกับเรา

คำแนะนำการใช้งาน

รายช้วิชา

ผลการเรียน

ดาวน์โหลดคู่มือ

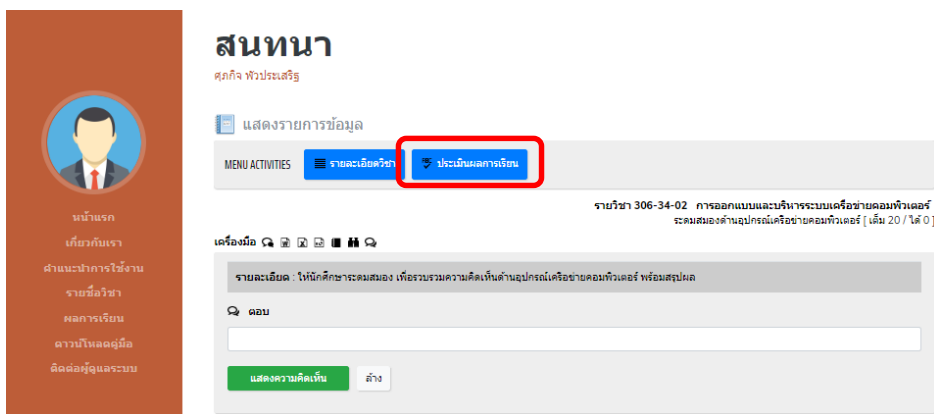
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

บทเรียน	เต็ม	ได้	สถานะ
1. พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	0	0	<input type="checkbox"/>
2. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	0	0	<input type="checkbox"/>
3. แบบจำลองเครือข่าย	0	0	<input type="checkbox"/>
4. โปรโตคอลมาตรฐาน	0	0	<input type="checkbox"/>
5. การออกแบบเครือข่าย	0	0	<input type="checkbox"/>
6. การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	0	0	<input type="checkbox"/>
7. การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	0	0	<input type="checkbox"/>
8. การบริหารเครือข่าย	0	0	<input type="checkbox"/>
9. ความปลอดภัยบนเครือข่าย	0	0	<input type="checkbox"/>
กิจกรรม	เต็ม	ได้	สถานะ
1. ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์	20	0	<input type="checkbox"/>

ภาพที่ จ-36 เลือกกิจกรรมที่ต้องการประเมินผลการเรียน

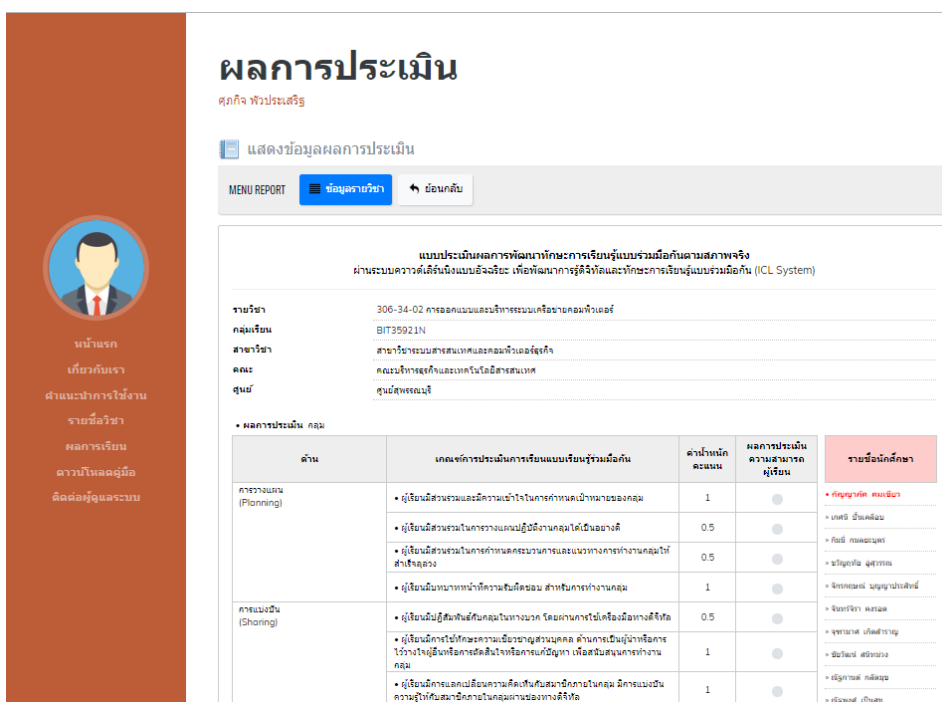
5.4 ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.4.1 คลิก **ประเมินผลการเรียน** เพื่อเข้าสู่เพจการประเมินผลการเรียนรู้



ภาพที่ จ-37 คลิกประเมินผลการเรียน


5.4.2 ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน สำหรับผู้สอนใช้ประเมินผลการทำกิจกรรม และการประเมินพัฒนาการด้านการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน



ภาพที่ จ-38 ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.5 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนรายบุคคล โดยระบบจะแสดงข้อมูลผลการเรียนรู้ในทุกหน่วยเรียน และผลการทำกิจกรรม รวมถึงผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยสรุปเป็นรายงานผลการเรียนรู้



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ดาวน์โหลดคู่มือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

รายงานผลการเรียนรู้

ศุภกิจ พิวประเสริฐ

ผลการเรียนรู้ผู้เรียน

MENU REPORT
ข้อมูลรายวิชา
ย้อนกลับ

ผลการประเมินทักษะการรู้ดิจิทัล และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
ผ่านระบบควาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (ICL System)

รหัสวิชา	306-34-02
รายวิชา	การออกแบบและบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ชื่อ-นามสกุล	ศุภกิจ พิวประเสริฐ
กลุ่มเรียน	BIT35921N
สาขาวิชา	สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
คณะ	คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ศูนย์	ศูนย์พัฒนาระบบ

ผลการประเมินสัมฤทธิ์ทางการเรียน


หน่วยที่	เรื่อง	ระดับของเนื้อหา		ผลการทดสอบ	
		ค่าความยากง่าย	ระดับ	ร้อยละ	สรุปผล
1	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	0.48	ปานกลาง	85	ผ่าน
2	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	0.24	ง่าย	91	ผ่าน
3	แบบจำลองเครือข่าย	0.62	ยาก	80	ผ่าน
4	โปรโตคอลมาตรฐาน	0.74	ยาก	81	ผ่าน
5	การออกแบบเครือข่าย	0.79	ยาก	83	ผ่าน
6	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	0.58	ปานกลาง	87	ผ่าน
7	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	0.62	ยาก	82	ผ่าน

ภาพที่ จ-39 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ส่วนการประมวลผลของระบบคลาวด์เรียนรู้แบบอัจฉริยะ

1. การจัดกลุ่มผู้เรียนสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

หลังจากผู้เรียนทำการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ระดับความสามารถแล้ว ระบบจะคัดเลือกสมาชิกกลุ่มสำหรับการทำกิจกรรมให้อัตโนมัติ โดยมีเกณฑ์ในการกำหนดสมาชิกกลุ่ม ระหว่าง 4-6 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนระดับเก่งอย่างน้อย 1 คน ผู้เรียนระดับปานกลางอย่างน้อย 2 คน และผู้เรียนระดับอ่อนอย่างน้อย 1 คน



หน้าแรก
เกี่ยวกับเรา
คำแนะนำการใช้งาน
รายชื่อวิชา
ผลการเรียน
ความโหลดยืมมือ
ติดต่อผู้ดูแลระบบ

» ข้อมูลบทเรียน

#	บทเรียน	ชม. ทฤษฎี	ชม. ปฏิบัติ	สถานะ
1.	พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	2	2	🟢
2.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย	2	2	🟢
3.	แบบจำลองเครือข่าย	2	2	🟢
4.	โปรโตคอลมาตรฐาน	2	2	🟢
5.	การออกแบบเครือข่าย	2	2	🟢
6.	การส่งผ่านข้อมูลแบบมีสาย	2	2	🟢
7.	การส่งผ่านข้อมูลแบบไร้สาย	2	2	🟢
8.	การบริหารเครือข่าย	2	2	🟢
9.	ความปลอดภัยบนเครือข่าย	2	2	🟢

» ข้อมูลกิจกรรม

#	กิจกรรม	รูปแบบ	สถานะ
1.	ระดมสมองด้านอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์	สนทนา	🗨️

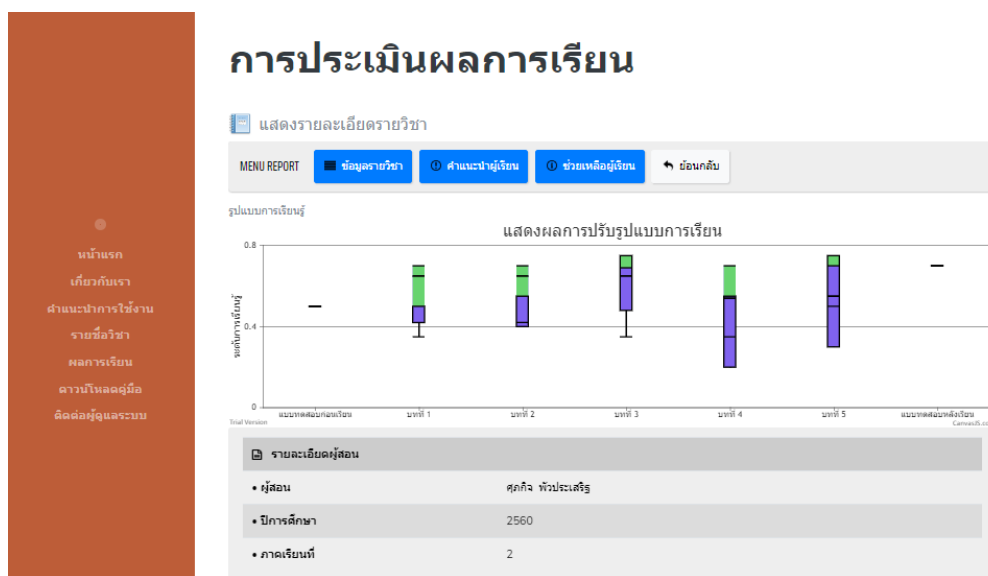
» จัดกลุ่มผู้เรียน

#	ชื่อ - นามสกุล	สถานะ
1.	กิมมี กมลยบุตร	
2.	ขวัญฤทัย อู่สุวรรณ	
3.	ชัยวัฒน์ สนิทม่วง	

ภาพที่ จ-40 การจัดกลุ่มผู้เรียนสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. การนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถของผู้เรียน

แสดงการเปลี่ยนระดับข้อมูลให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยใช้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยเรียน เป็นเงื่อนไขในการกำหนดค่าในการปรับระดับข้อมูล



ภาพที่ จ-41 การนำเสนอบทเรียนตามระดับความสามารถของผู้เรียน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาววันเพ็ญ ผลิศร
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : ระบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบอัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล
 และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
 ประวัติ

ประวัติการศึกษา

จบการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1 เหรียญทอง)
 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

จบการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

2551-ปัจจุบัน อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ