



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี
ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
โดย นายอนุชา เฟื่องศรี

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ จันทรวิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.วิระ สุภะ)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิน)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข)

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

นายอนุชา เฟื่องศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นายอนุชา เฟื่องศรี
ชื่อวิทยานิพนธ์ : รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ
ปีการศึกษา : 2561

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (2) พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (3) ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม และการเรียนสอนแบบปกติ (4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม และการเรียนสอนแบบปกติ วิธีการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ระยะที่ 3 การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และ ระยะที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูก

ทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ 3) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ 1) แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรม 3) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติทดสอบแบบ One sample t-test สถิติทดสอบแบบ Independent Sample t-test และสถิติทดสอบแบบ Paired Samples t-test

ผลการวิจัย พบว่า

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลักดังนี้ (1) ปัจจัยนำเข้า (2) กระบวนการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการสร้างผลงาน ขั้นตอนการนำเสนอ ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ขั้นตอนการตกลูก และขั้นตอนการปรับปรุง (3) ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (4) ผลผลิต และ (5) ข้อมูลป้อนกลับ สำหรับผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า ค่าความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.97$, $SD = 0.16$)

2. ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยเนื้อหาในรายวิชาการเขียนโปรแกรม ได้แก่ (1) การเขียนโปรแกรมรับค่าและแสดงผล (2) การเขียนโปรแกรมการทำงานแบบมีเงื่อนไข และ (3) การเขียนโปรแกรมการทำงานแบบวนซ้ำ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.93$, $SD = 0.24$)

3. ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ ร้อยละ 93.21 ซึ่งนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

(วิทยานิพนธ์มีทั้งสิ้น 135 หน้า)

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน เทคโนโลยีความจริงเสริม และทักษะการคิดวิเคราะห์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Mr.Anucha Fueangsri
Thesis Title : Crystal Based Approach Model on Massive Open Online Course
with Augmented Reality to Enhance Analytical Thinking Skills
Major Field : Information Technology and Communication for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Dr.Jakkrit Premsmith
Co-Advisor : Associate Professor Dr.Panita Wannapiroon
Academic Year : 2018

Abstract

The purpose of this research were to 1) develop Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills, 2) develop learning system according to Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills, 3) assess students' analytical thinking skills from using Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills and from traditional teaching, and 4) compare students' learning achievement before and after learning by using Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills and by traditional teaching. The method was divided into 3 phases as follows. The 1st phase was the development of Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills . The 2nd phase was the development of learning system on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills. The 3rd phase was the study of result from using Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills. The samples were 42 Matthayom 6 students who were studying in Sena "Senaprasit" School, Semester 2, Academic year 2561. The students were divided into 2 groups: 42 students in experimental group and 42 students in control group by using cluster sampling. The research tools were 1) Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills , 2) learning

system of Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills, 3) the questionnaire toward the suitability of Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills, and 4) the questionnaire toward the performance of Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills which were 1) analytical thinking skills assessment, and 2) achievement test on writing program. The statistics used to analyze the data were average (\bar{x}), standard deviation (SD), One sample t-test, Independent Sample t-test, and Paired Samples t-test.

The result showed that

1. Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills were consisted of 5 components as following. (1) Input factors. (2) Learning process of Crystal based Approach which were 6 steps: planning, creating, presenting, analyzing, crystalizing, and improving. (3) Learning process of Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills. (4) The result and (5) Feedback from assessing achievement developed by 5 experts showed that the suitability of Crystal based Approach model was at the highest level ($\bar{x} = 4.97$, $SD = 0.16$).

2. According to the development of learning system according to Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills consisting of content in programming course which were (1) programming, receiving, and displaying results, (2) conditional programming, and (3) writing program for looping work, the result assessed by 5 experts has shown that the approach was at the highest level of suitability ($\bar{x} = 4.93$, $SD = 0.24$).

3. The result from assessing students' analytical thinking skills from using Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality to enhance Analytical thinking skills showed that students had an average score on analytical thinking skills at 93.21 percent. This showed that students had analytical thinking skills higher than the specified criteria.

4. The comparison of students' achievement was found that post-test score of Crystal based Approach model on Massive open online course with Augmented Reality

to enhance Analytical thinking skills was higher than traditional teaching at the value of statistical significance of .01.

(Total 135 pages)

Keywords : Crystal Based Approach, Massive Open Online Course, Augmented Reality
Analytical Thinking Skills

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรณพิรุณ และอาจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเข้าใจและเอาใจใส่ตลอดการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และอาจารย์ ดร.วีระ สุภะ สาขาวิชาเทคโนโลยีมีลติมีเดีย คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ เสียสละเวลาในการประเมิน ตรวจสอบเครื่องมือในงานวิจัย และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ มหาลัยไซเบอร์ไทย ที่อนุเคราะห์ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ของโรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” และเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวเพื่อองศรีทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี

อนุชา เฟื่องศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ท
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานงานวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ประโยชน์ของผลการวิจัย	5
1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 การจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา	7
2.2 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน	12
2.3 เทคโนโลยีความจริงเสริม	16
2.4 ทักษะการคิดวิเคราะห์	18
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	25
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	25
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	26
3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย	26
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	39
บทที่ 4 ผลการวิจัย	47
4.1 ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	62
4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบ ตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี ความจริงเสริม	72
4.4 ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์กับกลุ่มการเรียนรู้แบบปกติ	72
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
5.1 สรุปผลการวิจัย	77
5.2 อภิปรายผล	79
5.3 ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก ก	87
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	88
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	89
ภาคผนวก ข	91
แบบประเมิน รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้ แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	93
แบบประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	99
แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา บนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	103
ภาคผนวก ค	117
ตารางแสดงค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC)	118
ผลการประเมินความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อสอบ	120

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง	123
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	124
ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์	129
ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	131
ประวัติผู้วิจัย	135

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา	28
3-2 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา	30
3-3 การแปรค่าดัชนีความยาก-ง่าย	41
3-4 การแปลค่า ดัชนีอำนาจจำแนก	42
4-1 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการวางแผน	51
4-2 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการสร้างผลงาน	51
4-3 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการนำเสนอ	52
4-4 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นขั้นการคิดวิเคราะห์	52
4-5 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการตกลูก	53
4-6 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการปรับปรุง	53
4-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ปัจจัยนำเข้า)	56
4-8 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (กระบวนการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา)	57
4-9 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง)	58
4-10 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ผลผลิต)	59
4-11 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ข้อมูลป้อนกลับ)	59
4-12 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (การนำรูปแบบไปใช้)	60

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-13 ผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา บนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดวิเคราะห์	61
4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบ เปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	68
4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบ เปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จาก ผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อเทคโนโลยี	70
4-16 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน ด้วยเทคโนโลยีความจริง เสริม	72
4-17 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนแบบ ตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	73
4-18 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแบบปกติ	74
4-19 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนแบบ ตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนแบบปกติ	75

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2-1	แผนภูมิวงจรของการตกลูกทางปัญญา	9
2-2	แสดงขั้นตอนการสอน MOOC ในประเทศอินเดีย	15
2-3	แสดงถึงขั้นตอนการดำเนินการและกิจกรรมการสอนแบบ MOOC ของประเทศเกาหลี	16
2-4	ภาพจำลองแสดงกระบวนการแสดงผลของเทคโนโลยี AR	17
3-1	ขั้นตอนการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	27
3-2	ขั้นตอนการพัฒนาารบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	35
3-3	แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)	36
3-4	แผนผังโครงสร้างภาพรวมบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	37
4-1	รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	48
4-2	ปัจจัยนำเข้า (Input) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	49
4-3	กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	50
4-4	ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	54
4-5	ผลผลิต (Output) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	54
4-6	ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	63
4-7	หน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าใช้งาน	63
4-8	รายละเอียดวิชาการเขียนโปรแกรม	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-9 ภาพหน้าจอโปรแกรมของผู้ใช้งาน	64
4-10 เนื้อหารายวิชาการเขียนโปรแกรมในระบบ	65
4-11 ระบบเทคโนโลยีความจริงเสริมที่สร้างโดยใช้โปรแกรม Hp Reveal	65
4-12 ภาพที่ใช้สำหรับส่ง AR เพื่อแสดงผลลัพท์	66
4-13 การทำ AR โดยใช้โปรแกรม Hp Reveal	66
4-14 การส่ง AR จากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน	67
4-15 การส่ง AR จากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน	67

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามาบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการศึกษาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานโยบาย และพัฒนาการศึกษา เพราะกระบวนการตัดสินใจในการบริหารย่อมมีระบบสารสนเทศเป็นหัวใจสำคัญในทุกขั้นตอน การพัฒนาการศึกษาของประเทศจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระบบข้อมูล ข่าวสารและระบบสารสนเทศที่ดีเป็นประการสำคัญ การที่จะพัฒนาและกระจายการบริการ ด้านการศึกษาให้เข้าถึงประชาชนให้มากที่สุดจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีนี้ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตเป็นอันมาก รวมทั้งครุควรนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา หรือสร้างสื่อใหม่ในการเรียนการสอน และนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถหาความรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียนรู้ไม่ได้อยู่แค่ในห้องเรียนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 - พ.ศ.2579 ที่มุ่งเน้นให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการเปลี่ยนแปลงของโลก ศตวรรษที่ 21 (แผนการศึกษาแห่งชาติ, 2560)

แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก ประกอบด้วยพื้นฐาน หลัก 5 ประการ คือ 1) การคิดวิจารณ์ญาณ (Criticalization) เป็นหลักการสำคัญในการแก้ปัญหา กล่าวคือ ทำความเข้าใจให้ท่องแท้ในเรื่องที่ศึกษาก่อนว่ามีเหตุผลซ่อนเร้นอะไรอยู่บ้างหรือไม่ ไม่ตัดสินหรือยอมรับอะไรง่าย ๆ 2) การสร้างความรู้ขึ้นใหม่ (Creation) ซึ่งจะได้มาจากการคิด การ สร้างงานขึ้นเอง เพื่อให้ได้ความรู้และผลงานใหม่ขึ้นมา 3) การประเมินในเชิงการให้ค่า (Valuation) เมื่อได้งานใหม่ขึ้นมาแล้วต้องดำเนินการวิพากษ์วิจารณ์ก่อนว่าเหมาะสมเพียงใด 4) การบูรณาการ (Integration) ว่าสิ่งที่ได้ศึกษาและพัฒนาจนเป็นผลงาน นั้นสามารถเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตประจำวัน และสังคมได้มากน้อยเพียงใด รวมทั้งสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์นั้น ๆ ได้ 5) การสื่อสาร (Communication) ถ่ายทอดความรู้ ความคิดกับบุคคลต่าง ๆ ได้อย่างเป็นอัตโนมัติ ซึ่งการจัดการ เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิด รวมถึงการศึกษาค้นคว้า และนำความคิดหรือข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผล

ตกผลึกออกมาเพื่อสร้างเป็นผลงานหรือข้อสรุป จากนั้นนำเสนอผลงานและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน นำข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายมาสร้างความคิดตกผลึกที่ชัดเจนเหมาะสมอีกครั้ง และนำมาปรับแก้ผลงานหรือข้อสรุปให้เกิดความสมบูรณ์ ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นการวางแผน คือ นักเรียนและครูร่วมกันกำหนดประเด็นที่ต้องการจะศึกษา แล้วกำหนดแนวทางในการดำเนินการ ขั้นการสร้างผลงาน คือ นักเรียนสร้างผลงาน ขึ้นมาด้วยตนเองจากกระบวนการคิดหรือการค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ขั้นการนำเสนอ คือ นักเรียนนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้นและร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน ขั้นการคิดวิเคราะห์ คือ นักเรียนรวบรวม ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายเพื่อนำไปวิเคราะห์ รวมทั้งพัฒนาผลงานและความคิดที่ถูกต้อง ขั้นการตกผลึก คือ นักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลและสรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์ ขั้นการปรับปรุง คือ นักเรียนร่วมกันปรับปรุงผลงานหลังจากที่นำเสนออภิปรายและนำไปต่อยอดในการพัฒนางานครั้งต่อไป (อุไรรัตน์, 2549) (ไพฑูริย์, 2549) (อมรรัตน์, 2551) (กอบเกียรติ, 2558)

ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน หมายถึง ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ขนาดใหญ่ที่เน้นในเรื่องของปฏิสัมพันธ์การเรียนการสอนของผู้เรียนจำนวนมาก สามารถจัดการเรียนการสอนในกลุ่มผู้เรียนจำนวนมากที่เรียนร่วมกันในห้องเรียนออนไลน์ หรือเรียนด้วยตนเองแบบไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่เน้นการประเมินผลที่สร้างความท้าทายให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้มากขึ้น สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยภายในบทเรียนประกอบด้วย วิดีโอ เอกสารประกอบออนไลน์ การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กิจกรรมออนไลน์ การประเมินผลการเรียน และการทดสอบความเข้าใจ (โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย, 2561) (จินตวีร์, 2554)

เทคโนโลยีความจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีที่นำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงเข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุเสมือนที่วานั้น อาจจะเป็น ภาพ วิดีโอ เสียง ข้อมูลต่างๆที่ประมวลผลมาจากคอมพิวเตอร์ มือถือ เทปเล็ต หรืออุปกรณ์สวมใส่ขนาดเล็กต่างๆ และทำให้เราสามารถตอบสนองกับสิ่งที่จำลองนั้นได้ โดยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของเซ็นเซอร์ ทำหน้าที่ระบุสถานะของโลกความจริงภายนอกที่ติดตั้งแอปพลิเคชัน ส่วนของการประมวลผล ทำหน้าที่พิจารณาข้อมูลจากเซ็นเซอร์ และส่วนของการแสดงผล เป็นการสร้างภาพของโลกเสมือนปรากฏร่วมกับโลกความเป็นจริง (Craig, 2013)

ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะออกเป็นส่วนๆ การจัดหมวดหมู่ การระบุเหตุผลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจแก้ปัญหา และสามารถนำหลักการเพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Marzano, 2001)

รายวิชาการเขียนโปรแกรมของโรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” มุ่งให้นักเรียนเข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา

การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมที่เกิดจากการคิดวิเคราะห์ ซึ่งที่ผ่านมานักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ แต่ไม่สามารถนำความรู้ไปต่อยอด เพื่อพัฒนาผลงานการเขียนโปรแกรมของตนเองได้ รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงมากนัก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

จากหลักการ ทฤษฎีและปัญหาดังกล่าวข้างต้น ได้มีความพยายามที่จะแก้ไขปัญหาและพัฒนาคุณภาพผู้เรียน จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน และช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองได้จากสื่อการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน นำไปสู่การใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหาได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

1.2.3 เพื่อประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์จากการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1.3.1 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์จากการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

1.3.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม หลังเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 ห้องเรียน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน โดยการเลือกแบบกลุ่ม

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1.4.2.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

1.4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชาการเขียนโปรแกรม รหัสวิชา ง30243 โดยมีเนื้อหาบทเรียนดังนี้

1.4.3.1 คำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูล

1.4.3.2 คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบเลือกทำ

1.4.3.3 คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบวนรอบ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เกิดการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า โดยนำเทคโนโลยีเป็นส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การวางแผน ขั้นที่ 2 การสร้างผลงาน ขั้นที่ 3 การนำเสนอและอภิปราย ขั้นที่ 4 การคิดวิเคราะห์ ขั้นที่ 5 การตกลูก และขั้นที่ 6 การปรับปรุง

1.5.2 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน หมายถึง ระบบการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักเรียนสามารถเข้าใช้งานได้จำนวนมากๆพร้อมกันได้ โดยภายในบทเรียนประกอบด้วย วิดีโอ เอกสารประกอบออนไลน์ การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กิจกรรมออนไลน์ การประเมินผลการเรียน และการทดสอบความเข้าใจ

1.5.3 เทคโนโลยีความจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีที่นำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริง สามารถใช้งานร่วมกับระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจถึงผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรม และเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

1.5.4 ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะออกเป็นส่วนๆ การจัดหมวดหมู่ การระบุเหตุผลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจแก้ปัญหา การสรุปความ และการประยุกต์ใช้งาน

1.6 ประโยชน์ของผลการวิจัย

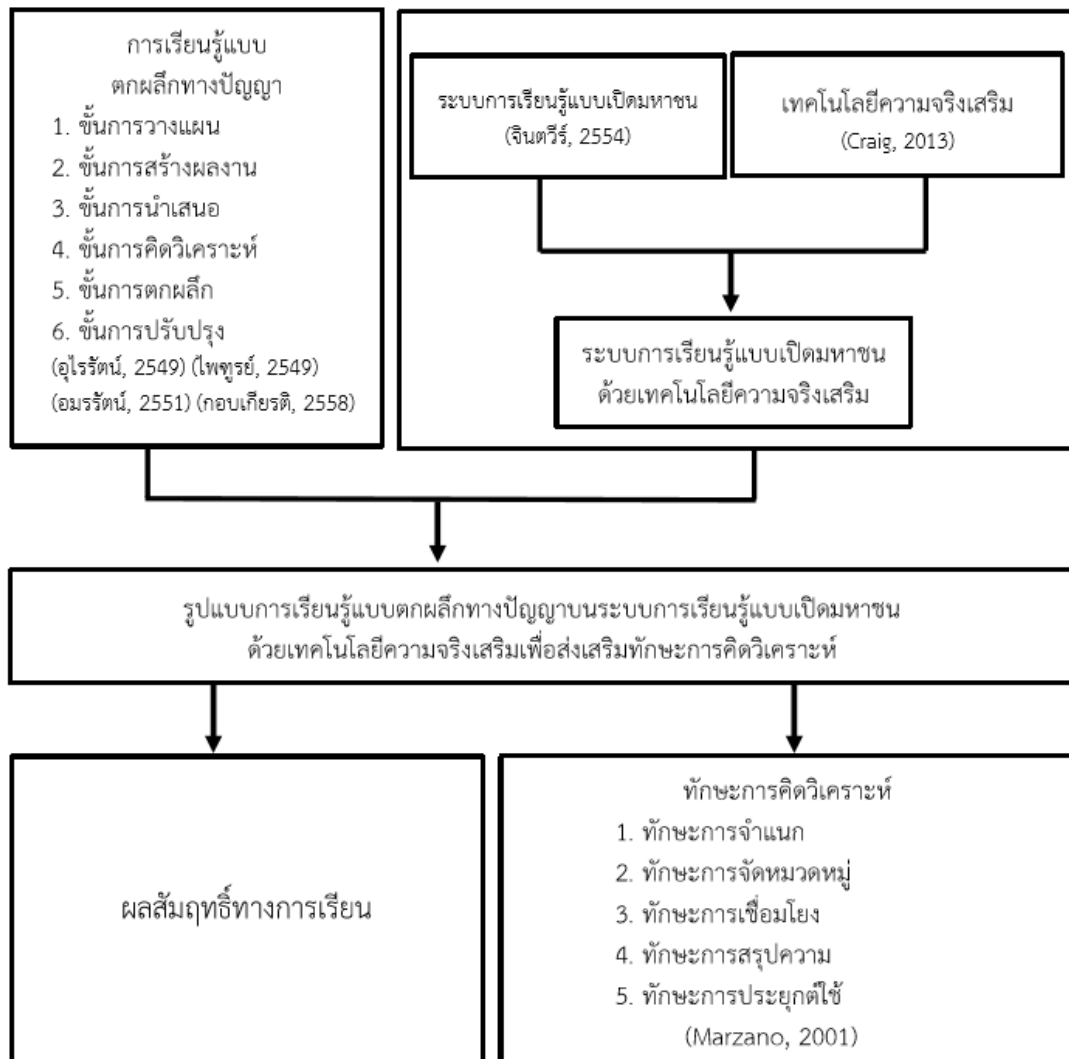
1.6.1 ได้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

1.6.2 ได้ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน

1.6.3 ได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาด้วยระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

1.6.4 ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาด้วยระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองได้จากสื่อการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน นำไปสู่การใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการแก้ปัญหาได้ ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา
- 2.2 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
- 2.3 เทคโนโลยีความจริงเสริม
- 2.4 ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา

2.1.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา

ไพฑูริย์ (2549) การจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา (Crystal-Based Approach) หมายถึง กระบวนการทางปัญญาในการคิดพิจารณาไตร่ตรองเกี่ยวกับสภาพการหรือข้อมูลอย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจข้อมูลจนสามารถตัดสินใจประเมินหาข้อสรุปหรือแก้ปัญหาที่เผชิญได้ ซึ่งมีเป้าหมายสอดคล้องกับการสอนเชิงของการคิดวิเคราะห์จึงเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างความรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์พิจารณาพิจารณาความรู้และเหตุการณ์ต่างๆอย่างมีเหตุมีผลถูกต้อง สามารถปรับตัวต่อสถานการณ์เผชิญปัญหาและตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆได้อย่างเหมาะสม

ชัยยนต์ (2556) การจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา (Crystal-Based Approach) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเองด้วยการรวบรวม ทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และสังเคราะห์จากการศึกษาด้วยตนเอง โดยวิธีการเรียนรู้เริ่มจากการทำความเข้าใจกับผู้เรียนให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ตามแนวนั้น จากนั้นทำความเข้าใจในเนื้อหาและประเด็นหลักๆ ของรายวิชา มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาวิเคราะห์ เอกสาร แนวคิดตามประเด็นที่กำหนด

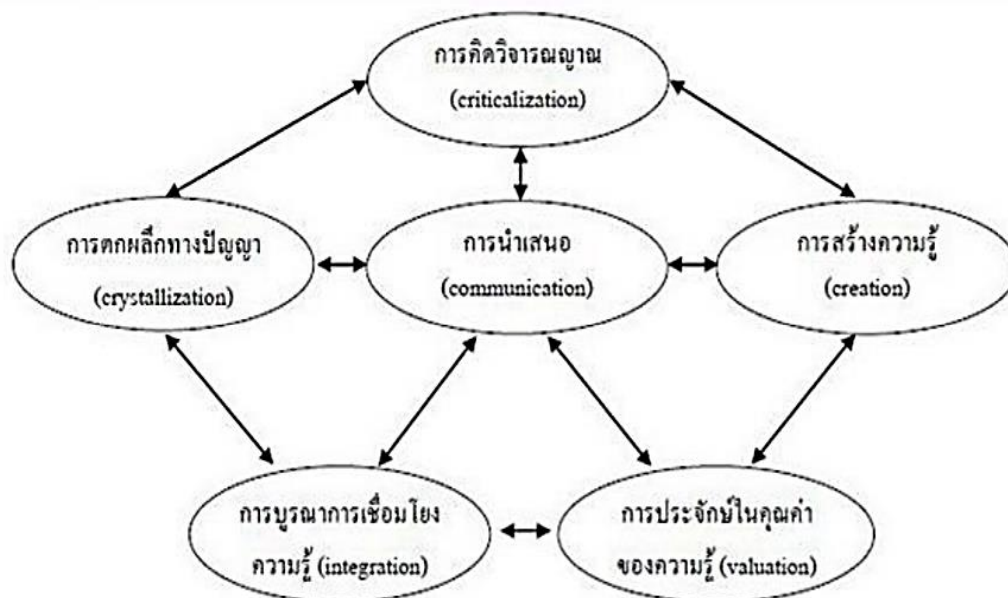
แล้วให้ผู้เรียนพัฒนาแนวคิดในประเด็นต่าง ๆ แยกทีละประเด็น โดยให้ผู้เรียนเขียนประเด็นเหล่านั้น เป็นผลงานในลักษณะที่เป็นแนวคิดของตนเองที่ผ่านการกลั่นกรอง วิเคราะห์เจาะลึกจนตกผลึกทาง ความคิดเป็นของตนเอง จากนั้นจึงนำเสนอให้กลุ่มเพื่อนได้ช่วยวิเคราะห์ วิเคราะห์อีกครั้ง

สุตาภัทร (2561) การจัดการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา (Crystal-Based Approach) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ สร้างสรรค์ความรู้ ความคิดด้วยตนเองด้วยการรวบรวม ทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และ สังเคราะห์จากการศึกษา ด้วยตนเองถือเป็นเทคนิคที่สำคัญในการจูงใจและเกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนมากขึ้น

นฤมล และคณะ (2560) รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึกทางปัญญา คือการจัดการ เรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ในสิ่งที่ตนสนใจใคร่รู้จากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลาย โดยนำเอาข้อมูลดังกล่าวมาคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าสกัดออกมาเป็นข้อความรู้ ตามความเข้าใจของผู้ที่ศึกษาผ่านงานเขียนเชิงวิชาการ งานเขียนดังกล่าวจะถูกนำมาอภิปรายร่วมกับ เพื่อนและผู้สอน เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าข้อความรู้ที่ได้มานั้นมีความถูกต้องและชัดเจนเพียงใด กระบวนการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนการเรียนรู้ การค้นคว้า การคิดวิเคราะห์การนำข้อความรู้ มาเรียบเรียงเป็นงานเขียนเชิงวิชาการการนำเสนอการอภิปราย และการแก้ไขจนเกิดความเข้าใจอย่าง ถ่องแท้ในสิ่งที่ตนศึกษาก่อให้เกิดการตกผลึกทางความคิด ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก นี้เองส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทำให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอสำหรับการดำเนิน ชีวิตการประกอบอาชีพ มีความรู้และทักษะในการคิด วิเคราะห์ การปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการแสวงหาและเพิ่มพูนความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิต สามารถเลือกรับความรู้ ข้อมูลข่าวสารและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมต่อการ พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองรวมทั้งอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนมีส่วนร่วมในการ พัฒนาสังคมและประเทศชาติด้วย

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิด รวมถึงการศึกษาค้นคว้า และ นำความคิดหรือข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผล ตกผลึกออกมาเพื่อสร้างเป็น ผลงานหรือข้อสรุป จากนั้นนำเสนอผลงานและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน นำข้อสรุปที่ได้จากการ อภิปรายมาสร้างความคิดตกผลึกที่ชัดเจนเหมาะสมอีกครั้ง และนำมาปรับแก้ผลงานหรือข้อสรุปให้ เกิดความสมบูรณ์

2.1.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา



ภาพที่ 2-1 แผนภูมิวงจรของการตกผลึกทางปัญญา (ปรัชญนันท์, 2561)

อุไรรัตน์ (2549) รูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก ได้ใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผนและเรียนรู้

1. วางแผน (Plan) ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้โดยกำหนดประเด็นหลักของการเรียนในแต่ละหน่วย ตามความสนใจภายใต้คำแนะนำของผู้สอน

2. เลือก (Choose) ผู้เรียนเลือกหัวข้อย่อยที่ตนสนใจเป็นพิเศษ และวางโครงร่างของหัวข้อย่อยให้ชัดเจน พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาเพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3. ค้นคว้า (Search) ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลในหัวข้อย่อยที่เลือก โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้านแหล่งการเรียนรู้และสืบค้นข้อมูล

4. เขียน (Write) ผู้เรียนเขียนงานจากการศึกษาค้นคว้าเชิงวิเคราะห์ในรูปแบบงานเขียนเชิงวิชาการ

ขั้นที่ 2 นำเสนอและอภิปราย

1. นำเสนอ (Present) ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ตนไปศึกษาค้นคว้าในรูปการเขียนเชิงวิชาการ และการบรรยาย

2. อภิปราย (Discuss) ผู้เรียนร่วมอภิปรายถึงสิ่งที่นำเสนอกับเพื่อนร่วมชั้นโดยผู้เรียนรับฟังข้อคำถาม ข้อวิพากษ์วิจารณ์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขงานเขียนเชิงวิชาการครั้งต่อไป

ขั้นที่ 3 ประมวลและปรับแก้

1. ประมวล (Gather) ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลจากการอภิปรายในชั้นเรียนพร้อมทั้งหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของงานเขียนเชิงวิชาการ

2. ปรับแก้ (Revise) ผู้เรียนพัฒนางานเขียนเชิงวิชาการตามข้อมูลที่ได้ รวบรวม และค้นคว้าเพื่อสร้างสรรค์รูปแบบงานเขียนที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ตกลงผลึก

1. นำเสนอ (Present) ผู้เรียนนำเสนองานเขียนเชิงวิชาการที่ผ่านการปรับแก้แล้ว หน้าชั้นเรียนเพื่ออภิปรายร่วมกัน

2. ประเมิน (Assess) ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองตามโครงสร้างที่กำหนดไว้

3. สรุป (Conclude) ผู้เรียนสรุปผลการทำงาน เป็นงานเขียนเชิงวิชาการฉบับสมบูรณ์

ไพฑูริย์ (2558) ได้ให้รูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียน การสอนแบบตกผลึก มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 วางแผน

ขั้นตอนที่ 3 คัดกรองข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 สร้างเป็นผลงาน/เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 5 คติวิเคราะห์ ประเมิน ตกผลึก

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอ พิจารณาและทดลองถึงการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 7 ประเมินผลงานและตกผลึกสุดท้าย

อมรรัตน (2551) รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึกประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก 13 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

ขั้นการสำรวจปัญหา

ขั้นที่ 1 ชั้นศึกษาคำอธิบายรายวิชา

ขั้นที่ 2 จัดสนทนากลุ่ม

ขั้นที่ 3 สรุปประเด็นสำคัญ

ขั้นการกำหนดหัวข้อในการศึกษา

ขั้นที่ 4 เลือกหัวข้อที่สนใจจะศึกษา

ขั้นการวางแผนและปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 จัดทำแผนปฏิบัติการศึกษาคนควา

ขั้นการเขียนขอคนพบ

ขั้นที่ 6 จัดทำเอกสารรายงานฉบับร่าง

ขั้นการสะท้อนความคิด

ขั้นที่ 7 นำเสนอผลงานต่อกลุ่ม

ขั้นที่ 8 วิพากษ์ผลงานโดยกลุ่ม

ขั้นที่ 9 รวบรวมข้อมูลจากคำวิพากษ์

ขั้นการขยายผลสู่การปฏิบัติ

ขั้นที่ 10 พัฒนาเอกสารรายงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 11 นำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์

ขั้นที่ 12 ประเมินผลงาน

ขั้นที่ 13 สรุปผลงานขั้นสุดท้าย

กอบเกียรติ (2558) รูปแบบการสอนแบบตกผลึก มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการพัฒนางาน

เป็นขั้นการเริ่มต้นที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ ทำการวิเคราะห์และเขียนข้อค้นพบข้อสรุปออกมาเป็นผลงานตนเองนำไปสู่ขั้นตอนต่อไปโดยผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้และชี้แจงเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนซึ่งผู้เรียนจะต้องเขียนข้อค้นพบข้อสรุปโดยแยกเป็นประเด็นต่างๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นการทดสอบ

เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มย่อยโดยให้สมาชิกในกลุ่มนำเสนอผลงานข้อค้นพบข้อสรุปของตนเองแล้วก็ให้สมาชิกในกลุ่มวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งในขั้นตอนนี้อาจมีการพบปัญหาหรือข้อโต้แย้งภายในกลุ่มเกิดขึ้นเนื่องจากรายละเอียดการวิเคราะห์ของแต่ละบุคคลนั้นอาจแตกต่างกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการปรับแก้เป็นขั้นที่ผู้เรียนนั้นไปปรับแก้ไขงานให้มีความสุขต้องมากยิ่งขึ้นหลังจากนั้นนำเสนอรับฟังการวิเคราะห์วิจารณ์จากสมาชิกในชั้นเรียนและจากครูผู้สอนซึ่งจะให้แง่คิดและชี้แนะประเด็นต่างๆ และวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 4 ขั้นการตกผลึก

เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ข้อค้นพบและเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดีสามารถเขียนผลงานสะท้อนความคิดที่ตกผลึกเรียบร้อยแล้วผู้เรียนทำการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขงานของกลุ่มนำเสนองานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วผู้สอนซักถามถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เขียนร้านที่ไปสะท้อนการตกผลึกทางความคิดของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ชั้นความสละสลวย

ผู้เรียนร่วมกันปรับปรุงแก้ไขผลงานครั้งหนึ่งหลังจากที่นำเสนออภิปรายและได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนเพื่อให้ถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการปรับปรุงผลงานให้สมบูรณ์ที่สุดจึงอาจต้องใช้เวลาดังในและนอกห้องเรียน

จากการศึกษาขั้นตอนวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกผลึก ดังนี้ 1. ขั้นการวางแผน 2. ขั้นการสร้างผลงาน 3. ขั้นการนำเสนอ 4. ขั้นการคิดวิเคราะห์ 5. ขั้นการตกผลึก และ 6. ขั้นการปรับปรุง

2.1.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา

สุตาภัทรและคณะ (2561) การสร้างผลงานจากการตกผลึกทางปัญญา (Crystal-based Approach) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเองด้วยการรวบรวมทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และสังเคราะห์จากการศึกษาด้วยตนเองถือเป็นเทคนิคที่สำคัญในการจูงใจและสร้างการเรียนรู้ให้นักเรียน ทำให้พวกเขาเหล่านั้นเกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนมากขึ้น เช่น การจัดกิจกรรมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เป็นต้น

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ความรู้ความคิดด้วยตนเอง จากการรวบรวม ทำความเข้าใจ สรุป วิเคราะห์ และสังเคราะห์จากการศึกษาด้วยตนเอง

2.2 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

2.2.1 ความหมายของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

ชุตินันต์ (2556) ได้กล่าวว่า MOOCs คือ คอร์ส (Course) การเรียนออนไลน์ (Online) จากระบบเปิดที่ฟรี (Open) และมีเพื่อนเรียนร่วมกันเป็นจำนวนมาก (Massive) ซึ่งคำว่าจำนวนมากในที่นี้ไม่ได้หมายถึงแค่หลักร้อยแต่หมายถึงหลักหมื่น หลักแสนคนขึ้นไป MOOCs เป็นห้องเรียนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตแบบเปิดที่ฟรีหมายความว่าใครอยากจะเข้าเรียนก็เข้าได้ทันทีโดยไม่ต้องจ่ายเงิน โดยในการใช้คอร์สนักศึกษาสามารถใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในการเชื่อมต่อเข้าไปดู วิดีโอ การบรรยาย เข้าไปทดลองทำแบบทดสอบหรือ Quiz หรือ แบบฝึกหัดรวมทั้ง Assignment ได้ หรือแม้แต่จะเข้าไปร่วมวงสนทนากับเพื่อนคนอื่นๆ ในคอร์สอนไลน์นี้ก็ได้อีกเช่นกัน

ดุษฎีเทพ (2557) กล่าวว่า MOOCs หมายถึง ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ขนาดใหญ่ มีความสามารถด้านต่างๆและมีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบจัดการเรียนการสอน e-Learning ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่ง MOOCs ย่อมาจากคำว่า Massive หมายถึง ขนาดใหญ่ Open หมายถึง ฟรี Online หมายถึง การสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Course หมายถึง วิชาหรือหลักสูตร ดังนั้น MOOC

จึงเป็นรูปแบบการนำเสนอการเรียนรู้หลักสูตรต่างๆ ทางออนไลน์ ที่เข้าถึงผู้เรียนจำนวนมาก ๆ ได้ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ โดยส่วนใหญ่เป็นการให้บริการฟรี

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2558) กล่าวว่า MOOCs ย่อมาจาก Massive Open Online Course หมายถึง หลักสูตรการเรียนการสอนแบบออนไลน์แบบเปิดเสรีสำหรับทุกคนในโลก สามารถสมัครเข้าเรียนได้โดยไม่จำกัดจำนวน โดยเน้นในระดับการศึกษาขั้นสูง ที่ในระบบการศึกษาแบบเดิมที่มีข้อจำกัดอยู่แต่เฉพาะในห้องเรียนและรองรับผู้เรียนในจำนวนน้อย ซึ่งหลักสูตรที่ได้รับความนิยมจากผู้เรียนทั่วโลก 6 แห่งด้วยกัน ได้แก่ edX, FutureLearn, Coursera, Udemy, Udacity, และ Iversity

วรสรวง (2556) Massive Open Online Courses หรือ MOOCs หมายถึง หลักสูตรหรือรายวิชาออนไลน์ที่มีขนาดใหญ่ใช้ทำการสอนผู้เรียนครั้งละมากๆ มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับทีมผู้สอน เปิดให้ทุกคนที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสามารถเข้ามาเรียนได้ และต้องทำการสอนผ่านเว็บไซต์

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (2561) ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน หรือ MOOC คือการเรียนการสอนที่เน้นในเรื่องของปฏิสัมพันธ์การเรียนการสอนของผู้เรียนจำนวนมากโดยสื่อออนไลน์ เน้นการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มผู้เรียนจำนวนมากที่เรียนร่วมกันในห้องเรียนออนไลน์ หรือเรียนด้วยตนเองแบบไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่เน้นการประเมินผลที่สร้างความท้าทายให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้มากขึ้น สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ทั้งในส่วนของกิจกรรมและการประเมินตามสภาพจริงในบริบทการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้การสื่อสารการเรียนการสอนออนไลน์สามารถถ่ายทอดถึงผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ รูปแบบระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน ควรมีกระบวนการวางแผนการออกแบบการสอนออนไลน์อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้ร่วมกับทฤษฎีการเรียนการสอนเข้าช่วยผ่านสื่อกิจกรรมการเรียนรู้ และมีการประเมินผล ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน ควรมีการออกแบบวิธีสอนให้เหมาะสมกับรูปแบบของการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาวิชา เนื่องจากปัจจุบันสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

สรุป MOOC หรือ Massive Open Online Course เป็นระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ขนาดใหญ่ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของวงการการศึกษา โดยการนำเทคโนโลยีและวิธีการเรียนการสอนสมัยใหม่มาผสมผสานทำให้สามารถเข้าถึงการศึกษาได้ผ่านช่องทางออนไลน์ ได้ทุกที่ ทุกเวลา

2.2.2 องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

กฤษณพงศ์ (2560) องค์ประกอบของหลักสูตรออนไลน์แบบเปิดมหาชน (Massive Open Online Course: MOOC) ประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ คำอธิบายรายวิชา คลิปวิดีโอ เสียง ข้อความประกอบการบรรยาย ไฟล์เอกสารประกอบ ช่องทางการติดต่อสื่อสารเป็นกลุ่ม การมอบหมายโครงการ แบบทดสอบ และ ประกาศนียบัตร

1. คำอธิบายรายวิชา (Course Syllabus) จะกล่าวถึงโครงสร้างของรายวิชา ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของรายวิชา วัตถุประสงค์ กิจกรรม ระยะเวลาที่ใช้ รายการหัวข้อเนื้อหา การประเมินผล

2. วิดีโอ (Video) เนื้อหาในวิดีโอควรมีความยาว 5 – 20 นาที ขึ้นอยู่กับเนื้อหา ในวิดีโอควร ประกอบด้วยภาพ แผนภาพ หรือแผนภูมิ ควรมีขนาดไฟล์ไม่เกิน 1 GB คมชัดระดับ HD หรือ Full HD คำแนะนำควรชัดเจน จูงใจ และง่ายในการปฏิบัติตาม มีตัวอย่างเพื่อช่วยเพิ่มความเข้าใจแก่ผู้เรียน มีการช่วยผู้เรียนในการประยุกต์การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการโต้ตอบ

3. เสียง (Sound) วิดีโอการบรรยายควรรวมไฟล์เสียงซึ่งเป็นเสียงของผู้สอน หรือสามารถฟังผ่านเสียงในบางเนื้อหาที่ไม่จำเป็นต้องรับชมเป็นภาพเคลื่อนไหว

4. ข้อความประกอบการบรรยาย (Closed Caption) ควรมีข้อความประกอบการบรรยายในแต่ละวิดีโอ โดยเป็นข้อความที่มาจากเสียงพูดของผู้สอนในวิดีโอ

5. ไฟล์เอกสารประกอบ (Document File) ในแต่ละรายวิชาควรเอกสารประกอบการเรียนรู้ เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) ที่สามารถเปิดดูผ่านออนไลน์หรือสามารถดาวน์โหลดได้ หรืออาจอยู่ในรูปแบบของสื่อนำเสนอ เช่น PowerPoint, Keynote หรือ Prezi

6. ช่องทางการติดต่อสื่อสารเป็นกลุ่ม (Discussion) ควรมีช่องทางเพื่ออภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยมีการใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook เพื่ออัปเดตข้อมูลข่าวสารหรือความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับ MOOC ผู้เรียนสามารถโพสต์คำถามและร่วมกับตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

7. การมอบหมายโครงการ (Project) ใน MOOC ควรมีการมอบหมายให้ผู้เรียนสร้างผลงาน แล้วนำผลงานนั้นมาให้ผู้สอนประเมิน

8. แบบทดสอบ (Quiz) รายวิชาควรมีแบบทดสอบเพื่อเสริมการเรียนรู้ อาจมีการสร้างแบบทดสอบแบบปลายเปิด ควรใช้เพื่อคำนวณคะแนนรวมของผู้เรียน

9. ประกาศนียบัตร (Certificate) เป็นเอกสารที่ใช้สำหรับมอบให้กับผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จจากการเรียนผ่าน MOOC

จินตวีร์ (2554) แนวทางการออกแบบสื่อสำหรับ MOOCs ได้กล่าวถึงแนวทางการออกแบบสื่อสำหรับการเรียนรู้ในรูปแบบ MOOCs ว่า ประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญต่อไปนี้

1. หน้าแรก ประกอบด้วย การดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน การแจ้งเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในรูปแบบของสื่อข้อความและสตรึงมีเดีย

2. ส่วนเนื้อหาการเรียนการสอน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทได้แก่

2.1 การเผยแพร่เนื้อหาในรูปแบบของสตรึงมีเดีย เน้นผู้สอนบรรยายประกอบสไลด์ นำเสนอหรือวิดีโอคลิป ทั้งในรูปแบบที่มีผู้สอนปรากฏในวิดีโอในบางช่วงบางตอน หรือมีปฏิสัมพันธ์ใน

รูปแบบของคำถามเพื่อให้ผู้เรียนคลิกตอบ หรืออาจอยู่ในรูปแบบของแอนิเมชันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของเนื้อหาวิชา

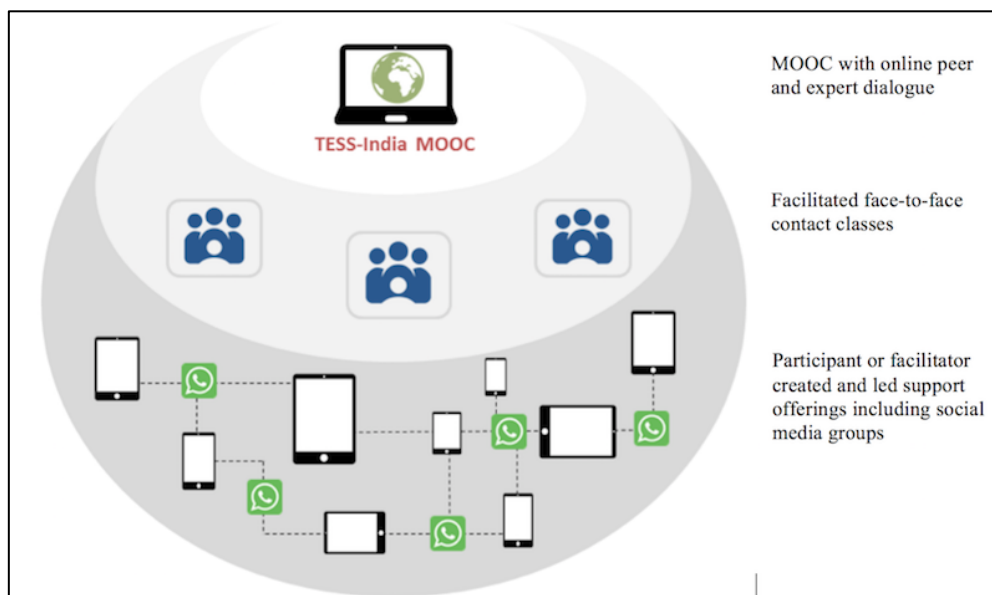
2.2 การใช้สื่อเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาของผู้เรียนเอง โดยใช้แบบทดสอบและรูบรีคสำหรับการประเมิน โดยส่วนใหญ่แล้วแบบทดสอบนั้นจะเป็นการที่ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหามาก่อน จากนั้นทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

2.3 การใช้สื่อในการจัดกิจกรรม ได้แก่ กระดานสนทนาและสื่อสังคมออนไลน์

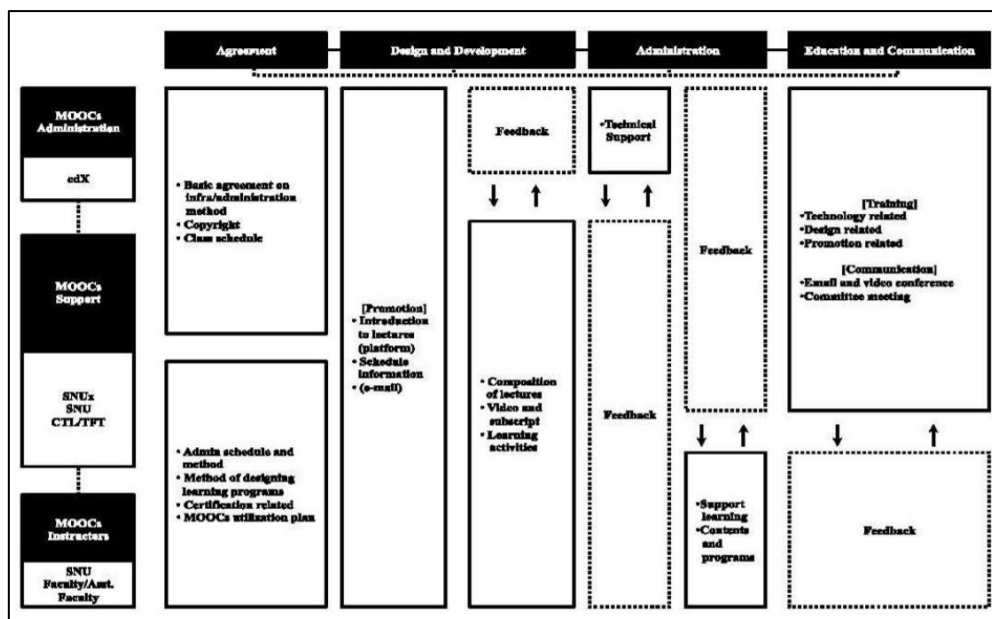
โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย (2561) การสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมวลชน มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยต้องมี

1. วิดีทัศน์แบบสั้น ๆ หลาย ๆ ชุด เช่น การพูดให้ข้อมูล การยกตัวอย่างงาน หรือการทดลอง
2. เอกสารประกอบออนไลน์
3. การสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
4. กิจกรรมออนไลน์
5. การประเมินผลการเรียน
6. การทดสอบความเข้าใจ เช่น แบบเลือกตอบ แบบจับกลุ่ม แบบประเมินตนเอง

2.2.3 ลักษณะการเรียนของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน



ภาพที่ 2-2 แสดงขั้นตอนการสอน MOOC ในประเทศอินเดีย



ภาพที่ 2-3 ขั้นตอนการดำเนินการและกิจกรรมการสอนแบบ MOOC ของประเทศเกาหลี

2.3 เทคโนโลยีความจริงเสริม

2.3.1 ความหมายของเทคโนโลยีความจริงเสริม

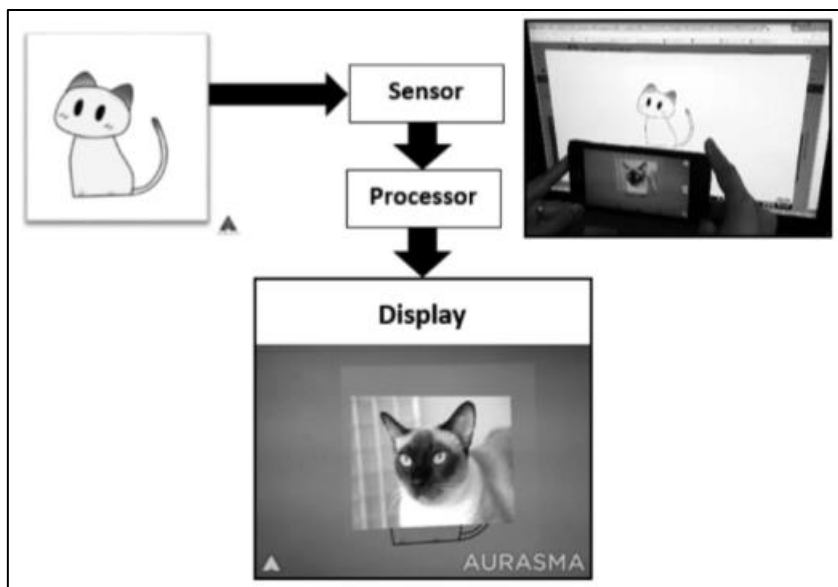
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2561) ได้ให้ความหมายคำว่า Augmented Reality ว่าหมายถึง การผสมผสานกันระหว่างภาพจำลองและภาพจริง หรือเทคโนโลยีการซ้อนภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือวิดีโอเข้าไปในภาพจริง

วิวัฒน์ (2556, น. 2) ความจริงเสริม (Augmented Reality) คือ เทคโนโลยีผสานระหว่างโลกการมีปฏิสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างความเป็นจริง (Real World) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual World) โดยผ่านเทคนิคการแสดงผลสามมิติจากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดขึ้นในโลกเสมือน

ศุภชัย (2558) Augmented Reality หรือเทคโนโลยีที่ผสานโลกแห่งความจริงเข้ากับโลกเสมือน สร้างขึ้นโดยใช้เทคนิคการแทนที่วัตถุในโลกแห่งความเป็นจริงด้วย รูปภาพ วิดีโอ หรือวัตถุ 3 มิติ และแสดงผลผ่านฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่รองรับ

จิราภรณ์ (2561) กล่าวว่า Augmented Reality มาจากคำว่า Augmented แปลว่าเพิ่มหรือเติมส่วน Reality แปลว่าความจริง นั่นก็คือ เทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์รวมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง มีการแสดงผลที่แสดงวัตถุมีการเคลื่อนไหวดูมีมิติมีความตื่นตันทื่นใจ

2.3.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีความจริงเสริม



ภาพที่ 2-4 ภาพจำลองแสดงกระบวนการแสดงผลของเทคโนโลยี AR
(ณัฐญา และศุภรางค์, 2559)

เครียก (Craig, 2013 : 40) อธิบายระบบการแสดงผลของเทคโนโลยี AR มีองค์ประกอบและกระบวนการดังนี้

1. เซ็นเซอร์ (sensor) ระบุสถานะของโลกภายนอกที่มีการติดตั้งแอปพลิเคชัน
2. การประมวลผล (processor) พิจารณาข้อมูลจาก sensor เพื่อบังคับใช้กฎต่างๆของโลกเสมือน และสร้างข้อมูลสัญญาณสำหรับการแสดงผล
3. การแสดงผล (display) สร้างภาพที่ทำให้เห็นว่าโลกภายนอกและโลกเสมือนปรากฏอยู่ร่วมกัน และใช้ประสาทสัมผัสของผู้ใช้ให้รู้สึกถึงการผสมผสานของโลกทั้งสอง

2.3.3 ประโยชน์ของเทคโนโลยีความจริงเสริม

ณัฐญา และศุภรางค์ (2559) การเลือกใช้เทคโนโลยี Augmented Reality การพัฒนาของโปรแกรมในปัจจุบัน ซึ่งหากได้มีการเรียกดูภาพ คลิป วิดีทัศน์ ฯลฯ ผ่านอุปกรณ์แล้ว อุปกรณ์จะทำการเก็บภาพหรือคลิปวีดิทัศน์นั้นไว้ในหน่วยความจำสำรองภายในอุปกรณ์เรียกว่ากระบวนการ Caching ทำให้สามารถดูได้โดยไม่ต้องมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตหรือสามารถใช้แบบออฟไลน์ (Offline) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความจุของหน่วยความจำในอุปกรณ์ที่ใช้ด้วย ซึ่งการเก็บข้อมูลไว้ใน Cache Memory เป็นระบบซึ่งเรียกว่า เข้าก่อนออกก่อน (First In First Out Method) ดังนั้นหาก

ระบบ Caching มีข้อมูลเดิมเข้าตลอดเวลาจนเต็ม ข้อมูลชุดแรกก็จะถูกเลื่อนหายไป ข้อมูลชุดใหม่ก็จะเข้าแทนที่

2.4 ทักษะการคิดวิเคราะห์

2.4.1 ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติพุทธศักราช 2530 (2530: 492) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) คำว่า คิด หมายถึง นึกคิด ระลึก ตรึกตรอง ส่วนคำว่า วิเคราะห์ หมายถึง ดู สังเกต ใคร่ครวญ อย่างละเอียดรอบครอบในเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือ จุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้นๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 49) กล่าวถึง การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดที่ใช้การวิเคราะห์เป็นหลักสำคัญ การจำแนกแจกแจงองค์ประกอบของเหตุการณ์ใดๆ และหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น หรือหาสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไป จะต้องใช้ ความเป็นเหตุเป็นผลเป็นพื้นฐาน ดังนั้นการคิดวิเคราะห์มักจะอาศัยการคิดเชิงเหตุผลประกอบอยู่ด้วย เสมอเป็นการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับความสงสัยใคร่รู้ของผู้ถามเพื่อพบสิ่งใดหรือเหตุการณ์ใด กล่าวโดยสรุปว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล คิดเชิงเหตุผลเพื่อหาความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้น และเชื่อมโยงนำไปสู่การตัดสินใจสรุปได้

ประพันธ์ศิริ (2556 : 70-71) การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็น รายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็วัตถุเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริงความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็นทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไรอะไรเป็นสาเหตุอะไรเป็นผล ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใดจนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2.4.2 องค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์

บลูม (1956) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของบลูม ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 3 ด้าน คือ

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็นสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วยการวิเคราะห์ชนิด การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ และการวิเคราะห์เลศนัย

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มีอะไรสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์มากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรืองราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีอะไรเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่าสำคัญที่สุด

มาร์ซาโน (2001 : 38-45,58) การคิดวิเคราะห์ซับซ้อนมากกว่าความเข้าใจ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผล คิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย มีการคิดโดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่างอย่างมีหลักการ สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานข้อความรู้ ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้และนำหลักการเพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้พื้นฐานของความรู้ การคิดวิเคราะห์จะประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การจัดจำแนกเปรียบเทียบ (matching) คือ ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกเป็นส่วน ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์และเข้าใจง่าย แล้วเปรียบเทียบ ยกตัวอย่าง ระบุลักษณะความเหมือนความต่าง และจัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ได้ โดยเริ่มจากระดับง่ายแบบนามธรรมไปสู่ขั้นซับซ้อนที่เป็นนามธรรม ดังนี้

1. การบอกสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์
2. ระบุลักษณะหรือคุณสมบัติเพื่อจำแนกหรือแยกแยะสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
3. ระบุว่าได้ว่าสิ่งนั้น ๆ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
4. สรุปได้อย่างถูกต้องเหมาะสมว่าสิ่งต่างๆ มีความเหมือนและแตกต่างกัน

ด้านที่ 2 การจัดกลุ่ม (classification) คือ ความสามารถในการใช้ความรู้เพื่อการจัดกลุ่มจัดลำดับ จัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้น ๆ อย่างมีหลักการหรือหลักเกณฑ์

ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (error analysis) คือ ความสามารถในการระบุข้อผิดพลาดหรือความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ โดยโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล ระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ การใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ไปสู่การสรุปและยกตัวอย่างประกอบได้อย่างมีเหตุผลจากความรู้ที่มีอยู่เดิม มีข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนจนพิจารณาได้ว่าเป็นจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ความรู้เดิมเป็นความรู้ที่ถูกต้องและเป็นจริงมีการยอมรับกันทั่วไป
2. ความรู้จากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ
3. ความรู้จากหลักฐานที่มีอยู่ เป็นหลักฐานที่น่าเชื่อถือ สามารถหาข้อมูลมาสนับสนุนความคิด

4. ข้อมูลได้รับการพิสูจน์หรือทดลองใช้แล้วเป็นจริง
5. ข้อมูลอื่น ๆ ที่พิจารณาว่าเป็นจริงน มาสนับสนุนให้ความคิดได้รับการยอมรับ

ด้านที่ 4 การสรุปหลักการ (generalizing) คือ ความสามารถในการนำความรู้เดิมเป็นข้อมูลเพื่อไปสู่ความรู้หรือหลักการใหม่ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมและถูกต้องโดยใช้การให้เหตุผลสรุปเป็นหลักการดังนี้

1. การให้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) เป็นการให้เหตุผลหรือการคิดจากข้อมูลที่เป็นตัวอย่างหรือรายละเอียดแล้วสามารถสรุปเป็นหลักการ แนวคิด ทฤษฎีหรือเกิดเป็นความรู้ใหม่
2. การให้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive) เป็นการให้เหตุผลหรือการคิดที่เริ่มจากข้อสรุปแล้วนำไปสู่รายละเอียดหรือการยกตัวอย่าง

ด้านที่ 5 การนำไปใช้ (Specifying) คือ ความสามารถนำความรู้หรือหลักการไปใช้เพื่อการทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้อย่างเจาะจง มีความรู้ เข้าใจเหตุการณ์ ระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้น ๆ และบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้เป็นการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการเดิมที่มีอยู่ คาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ว่าอะไรจริงหรือไม่จริง สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะออกเป็นส่วน ๆ การเปรียบเทียบข้อมูล ระบุเหตุผลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูล หรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้ได้ในระดับใด ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการจากเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียนโดยมักเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ หรือให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติ ที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดกระบวนการเรียนรู้แก่นักเรียน โดยสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้โดยใช้แบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กอบเกียรติ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อก เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ วัตถุประสงค์ของการวิจัย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (2) พัฒนาระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และ (3) ศึกษาผลการใช้ระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้ระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่าผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ด้วยสถิติค่าที พบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยระบบจัดการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อก มีค่าเฉลี่ยคะแนนวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมซึ่งเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี L.S.D. พบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยระบบจัดการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อก มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์ด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อกและกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารุมน และณมน (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC เพื่อพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยีสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1. เพื่อออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC ในการพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศ 2. เพื่อประเมินผลความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 การออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC 1. ศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. ออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC 3. นำเสนอรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC 4. สร้างเครื่องมือสำหรับประเมินความเหมาะสม ระยะที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC 1. นำรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศประเมินจำนวน 5 ท่าน

2. วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เกณฑ์ความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC ตามเกณฑ์ในการประเมิน ผลการวิจัยรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน และผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.27)

Xinying Z (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับวิทยาลัย หลักสูตรการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับวิทยาลัย หลักสูตรการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ 1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. จัดการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับวิทยาลัย หลักสูตรการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ 3. ประเมินจัดการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านสำหรับวิทยาลัย หลักสูตรการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า 1. 57% ของผู้ตอบแบบสำรวจที่ชอบเรียนรู้จาก MOOC นอกห้องเรียนก่อนที่จะพบครูในclass เพื่อประกอบกิจกรรมภาษาเชิงโต้ตอบ 2. 59% สำรวจความพึงพอใจกับหลักสูตรที่ส่งมอบโดยใช้แบบจำลองนี้โดยมีความรู้สึกถึง 3. 51% ความคืบหน้าในการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ

เกรียงไกร (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบคราวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1. เพื่อพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2. เพื่อพัฒนาคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4. เพื่อประเมินทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ระยะที่ 2 พัฒนาคคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผลการวิจัยผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย

6 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 Imagination การสร้างจินตนาการ ขั้นตอนที่ 2 Motivation การสร้างแรงจูงใจ ขั้นตอนที่ 3 Orientation การปฐมนิเทศ ขั้นตอนที่ 4 Variation การสร้างการเปลี่ยนแปลง ขั้นตอนที่ 5 Innovation การสร้างนวัตกรรม และ ขั้นตอนที่ 6 Evaluation 2. ผลการพัฒนาคลาร์ดเลิร์นนิ่ง หรือระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Moodle Cloud) ซึ่งแบ่งบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหารายวิชาการเตรียมการก่อนการผลิตสำหรับงานโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง ที่มีเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักสะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย 8 หัวข้อการเรียนรู้ คือ (1) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเตรียมการก่อนการผลิตสำหรับงานโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง (2) บทภาพยนตร์และโทรทัศน์ (3) การจัดหาสถานที่ถ่ายทำ (4) ฉากสำหรับงานภาพยนตร์และโทรทัศน์ (5) การคัดเลือกนักแสดง (6) การกำหนดงบประมาณและจัดทำตารางการถ่ายทำ (7) การจัดทีมงาน และ (8) เสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย 3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบคลาร์ดเลิร์นนิ่ง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญที่ .01

4. ผลการประเมินทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบคลาร์ดเลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่านักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม(รายบุคคล) เท่ากับ ($\bar{x} = 39.29$, S.D. = 2.93) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 87 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 5. ผลการประเมินเพื่อหาค่าความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.01)

Hwang GJ (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้บนมือถือแบบเรียลไทม์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถของนักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในงานสืบสวนทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อใช้ในการสอบถามรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการทดลองได้ตรวจสอบหาประสิทธิภาพของแนวทางดำเนินการ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบการทดลอง ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการทดลอง ขั้นตอนที่ 3 วัดและประเมินผลการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05 2. ความแตกต่างระหว่างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่มมีนัยสำคัญ ($t = 2.99$, $p < .01$) ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง (4.05) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (3.63) ซึ่งหมายความว่า การเรียนด้วย AR สามารถกระตุ้นแรงจูงใจของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3. ค่าเฉลี่ยความสนใจของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Haghgoo A (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการสร้างและการนำเสนอแนวความคิดด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิเคราะห์ในนักศึกษาพยาบาล วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อศึกษาผลของการสร้างและการนำเสนอแนวความคิดด้วย

คอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิเคราะห์ในนักศึกษา โดยการวิจัยเป็นการศึกษากึ่งทดลอง ผู้เข้าอบรมแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ออกแบบและนำเสนอแผนที่แนวคิด 5 ฉบับในสถานการณ์การพยาบาลกรณีฉุกเฉินโดยใช้ซอฟต์แวร์ MindMapper ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบ t-test คู่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์ ($p = 0.17$) แต่การทดสอบเดียวกันแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังการทดสอบการคิดและการคิดเชิงวิเคราะห์ สรุปได้ว่าการคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

3.3.3 ระยะที่ 3 การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3.4 ระยะที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนแบบปกติ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 42 คน โดยการเลือกแบบกลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบ ตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

3.2.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารเพื่อการศึกษา

3.2.2 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.2.3 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการ เรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.2.4 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง เสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.2.5 แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้การประเมินรูบริคส์ (Rubric Score)

3.2.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรม ที่ผ่านการหาความตรง เชิงเนื้อหา (IOC) หาค่าความยากง่าย (p) หาค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20)

3.2.7 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการ เขียนโปรแกรม

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

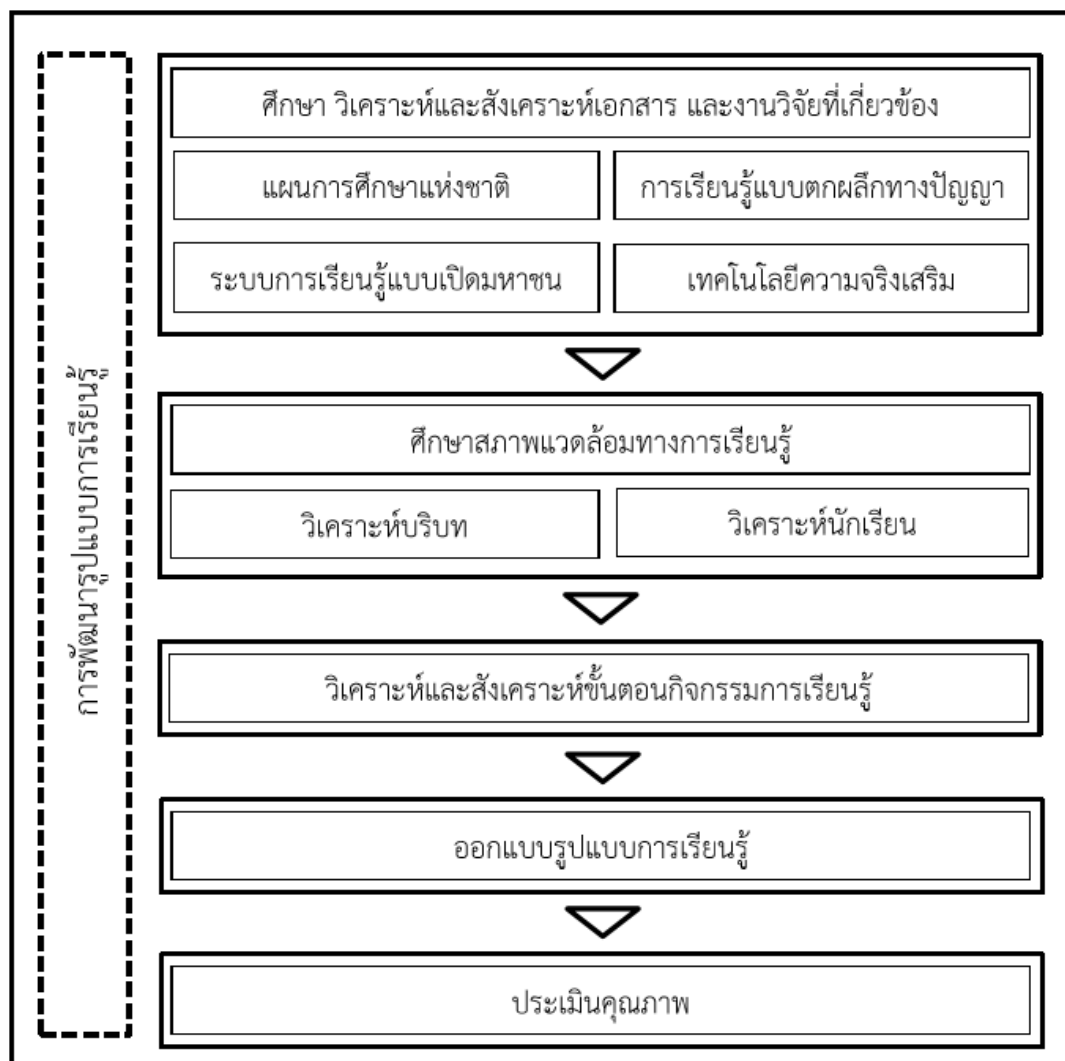
3.3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบ เปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบ เปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

3.3.3 ระยะเวลาที่ 3 การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3.4 ระยะเวลาที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนแบบปกติ

3.3.1 ระยะเวลาที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

จากภาพที่ 3-1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล เอกสารและงานวิจัยที่ การศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ วิเคราะห์สังเคราะห์ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ และประเมินคุณภาพโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แผนการศึกษาแห่งชาติ การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์หลักการจากเอกสาร ตำรา บทความวิชาการ งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ตารางที่ 3-1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา

วิเคราะห์				สังเคราะห์
อุไรรัตน์ สำเร็จวงศ์ (2549)	ไพฑูรย์ สินลาร์ตัน (2549)	อมรรัตน วัฒนาร (2551)	กอบเกียรติ สระอุบล (2558)	สรุป
รูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกลูกได้ใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1.วางแผนและเรียนรู้ 2. นำเสนอ และอภิปราย 3.ประมวลและปรับแก้ 4. ตกลูก	รูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกลูก มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1.กำหนดเป้าหมาย 2.วางแผน 3.คัดกรองข้อมูล 4.สร้างเป็นผลงาน/เนื้อหา 5.คิดวิเคราะห์ ประเมินตกลูก 6.นำเสนอ พิจารณาและทดลองถึงการนำไปใช้ 7. ประเมินผลงานและตกลูกสุดท้าย	รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกลูกประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1.ขั้นการสำรวจปัญหา 2.ขั้นการกำหนดหัวข้อ 3.ขั้นการวางแผนและปฏิบัติ 4.ขั้นการเขียนขอคนพบ 5.ขั้นการสะท้อนความคิด และ 6.ขั้นการขยายผลสู่การปฏิบัติ	รูปแบบการเรียนรู้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1.ขั้นการพัฒนางาน 2.ขั้นการทดสอบ 3.ขั้นการปรับแก้ 4.ขั้นการตกลูก 5.ขั้นความสละสลวย	รูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1.ขั้นการวางแผน 2.ขั้นการสร้างผลงาน 3.ขั้นการนำเสนอ 4.ขั้นการคิดวิเคราะห์ 5.ขั้นการตกลูก 6.ขั้นการปรับปรุง

จากตารางที่ 3-1 การศึกษารูปแบบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องเนื้อหาทฤษฎีวิชาการเขียนโปรแกรม จึงกำหนดรูปแบบการเรียนการสอนแบบตกลูกทางปัญญาดังนี้ 1. ขั้นการวางแผน 2. ขั้นการสร้างผลงาน 3. ขั้นการนำเสนอ 4. ขั้นการคิดวิเคราะห์ 5. ขั้นการตกลูก และ 6. ขั้นการปรับปรุง

2. ศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้

การศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดรายละเอียดและองค์ประกอบสำหรับออกแบบรูปแบบการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์บริบท

เป็นการวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้น ก่อนทำการสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้อแบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้อแบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับโรงเรียน ประกอบด้วย (1) ศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน (2) ศึกษาความต้องการพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานระบบการเรียนรู้อแบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และ (3) ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนด องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนและการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้

2.2 การวิเคราะห์นักเรียน

การวิเคราะห์ผู้เรียนถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากเพื่อให้ผู้สอนสามารถคัดเลือก ระบบการสอนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องและเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน จำเป็นที่ผู้สอน จะต้องทราบข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้เรียน อาทิ ความรู้พื้นฐาน ระดับความสามารถก่อนเข้าเรียน ทักษะพื้นฐาน วิธีการเรียนรู้ ความสนใจความถนัดของผู้เรียน เป็นต้น เพื่อนำ ไปสู่การคัดเลือก รูปแบบการสอนและเนื้อหาที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

3. วิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา ประกอบด้วย 6 ขั้น ได้แก่ ขั้นการวางแผน ขั้นการสร้างผลงาน ขั้นการนำเสนอ ขั้นการคิดวิเคราะห์ ขั้นการตกลูก และขั้นการปรับปรุง โดยการกำหนดแผนกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นการเรียนรู้ ได้แก่ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธีการ เครื่องมือ และเป้าหมายที่คาดหวัง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-2 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน</p>	<p>1. ทราบถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เกณฑ์การให้คะแนน</p> <p>2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรม</p> <p>3. แบ่งกลุ่ม 3-5 คน ตามความสนใจของนักเรียน</p> <p>4. วางแผนและระดมความคิดเพื่อจัดทำผลงาน</p> <p>5. สมัครใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน และระบบเทคโนโลยีความจริงเสริม</p>	<p>1. ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เกณฑ์การให้คะแนน แนวทางการทำกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. ทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินนักเรียน</p> <p>3. ช่วยจัดกลุ่มนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนได้ระดมความคิด</p> <p>4. อธิบายวิธีการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม</p> <p>5. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน</p>	<p>1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน</p> <p>2. เทคโนโลยีความจริงเสริม</p> <p>3. ห้องสนทนาออนไลน์</p> <p>4. แหล่งข้อมูลออนไลน์</p>	<p>1. นักเรียนสามารถวางแผนเพื่อสร้างผลงานได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถสมัครเข้าใช้งานระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริมได้</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างผลงาน</p>	<p>1. สร้างผลงานขึ้นมาด้วยตนเองจากกระบวนการคิดหรือการค้นคว้าจากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม</p> <p>2. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในชั้นเรียน</p>	<p>1. อธิบายวิธีการเข้าใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ประกอบการสร้างผลงาน</p> <p>2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน</p> <p>3. กระตุ้นให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมสร้างผลงาน และสามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ได้</p> <p>4. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน</p>	<p>1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน</p> <p>2. เทคโนโลยีความจริงเสริม</p> <p>3. ห้องสนทนาออนไลน์</p> <p>4. แหล่งข้อมูลออนไลน์</p> <p>5. โปรแกรมสำหรับเขียนภาษาซี</p>	<p>1. นักเรียนสามารถสร้างผลงานจากการวางแผน และระดมความคิดได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถใช้งานระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริมได้</p>

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นการนำเสนอ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทราบถึงเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน 2. นำเสนอและอภิปรายผลงาน หน้าชั้นเรียน 3. ตอบข้อซักถามจากครูและเพื่อนในชั้นเรียน 4. บันทึกข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน 2. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงาน หน้าชั้นเรียน 3. เสนอแนะเกี่ยวกับข้อผิดพลาดหรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม 4. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน 5. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน 2. เทคโนโลยีความจริงเสริม 3. ห้องสนทนาออนไลน์ 4. แหล่งข้อมูลออนไลน์ 5. โปรแกรมสำหรับเขียนภาษาซี 6. โปรแกรมนำเสนองาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนได้ 2. นักเรียนสามารถทราบถึงข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดวิเคราะห์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. รวบรวม ข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงานที่ได้จากการนำเสนอ และอภิปราย 2. ศึกษาการนำเสนอ และอภิปรายผลงานจากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำปรึกษาและชี้แนะเพิ่มเติมจากการอภิปรายเพื่อนำไปพัฒนาผลงานและความคิดที่ถูกต้อง 2. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ 3. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน 2. เทคโนโลยีความจริงเสริม 3. ห้องสนทนาออนไลน์ 4. แหล่งข้อมูลออนไลน์ 5. โปรแกรมสำหรับเขียนภาษาซี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนรวบรวมข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงานที่ได้จากการนำเสนอ และอภิปรายได้ 2. นักเรียนใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาได้
<p>ขั้นที่ 5 ขั้นการตกผลึก</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. วางแผนและระดมความคิดเพื่อแก้ไขปรับปรุงผลงาน 2. ปรึกษาครู เกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน 3. ศึกษาเพิ่มเติมจากระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน 3. ให้คำปรึกษาที่ถูกต้อง 4. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน 2. เทคโนโลยีความจริงเสริม 3. ห้องสนทนาออนไลน์ 4. แหล่งข้อมูลออนไลน์ 5. โปรแกรมสำหรับเขียนภาษาซี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถปรับปรุงข้อผิดพลาด และพัฒนาผลงานได้ 2. นักเรียนสามารถใช้ระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริมในการทบทวนความรู้ความเข้าใจ ในการเขียนโปรแกรมได้

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทนักเรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
ขั้นที่ 6 ขั้นการปรับปรุง	1.ปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ผ่านกระบวนการตกผลึก 2. นำเสนอผลงานที่พัฒนาเพิ่มเติมหน้าชั้นเรียน 3. ตอบข้อซักถามให้กับเพื่อนและครูที่สงสัยหรือไม่เข้าใจ 4. สรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์	1. ทบทวนความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน 3. ให้คำปรึกษาที่ถูกต้อง 4. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน	1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน 2. เทคโนโลยีความจริงเสริม 3. ห้องสนทนาออนไลน์ 4. แหล่งข้อมูลออนไลน์ 5. โปรแกรมสำหรับเขียนภาษาซี	1.นักเรียนสามารถปรับปรุงข้อผิดพลาดและพัฒนาผลงานได้ 2. นักเรียนสามารถใช้ระบบแบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยีความจริงเสริมในการทบทวนความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมได้

4. ออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้นำหลักการและองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน เทคโนโลยีความจริงเสริม มาใช้ในการออกแบบ โดยใช้กระบวนการระบบ (System Approach) ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) และข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) นอกจากนี้มีส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นมาคือระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ ส่วนที่ผู้วิจัยต้องทำการเตรียมก่อนทำการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. วิเคราะห์ผู้สอน 3. วิเคราะห์นักเรียน 4. ออกแบบเนื้อหา และ 5. เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน เทคโนโลยีความจริงเสริม

4.2 กระบวนการ (Process) คือ การกำหนดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นการวางแผน คือ นักเรียนและครูร่วมกันกำหนดประเด็นที่ต้องการจะศึกษา แล้วกำหนดแนวทางในการดำเนินการ

ขั้นการสร้างผลงาน คือ นักเรียนสร้างผลงาน ขึ้นมาด้วยตนเองจากกระบวนการคิดหรือการค้นคว้าจากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยีความจริงเสริม

ขั้นการนำเสนอ คือ นักเรียนนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้นและร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน

ขั้นการคิดวิเคราะห์ คือ นักเรียนรวบรวม ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายเพื่อนำไปพัฒนาผลงาน และความคิดที่ถูกต้อง

ขั้นการตกผลึก คือ นักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลและสรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์

ขั้นการปรับปรุง คือ นักเรียนร่วมกันปรับปรุงผลงานหลังจากที่นำเสนออภิปรายและได้รับคำแนะนำจากครูเพื่อให้ถูกต้องสมบูรณ์

4.3 ผลผลิต(Output) คือ ผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนด ได้แก่

(1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ประการคือ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ใช้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) คือ ผลสะท้อนกลับ นำไปสู่การปรับปรุง และพัฒนาให้รูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆได้แก่ (1) ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (2) ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ (3) ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ (4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.5 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นเทคโนโลยีสำหรับส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้เพิ่มเติมได้ตลอดเวลา

5. ประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

การประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนสอน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นก่อนนำไปใช้จริง โดยมีรายละเอียดการประเมินดังนี้

5.1 แบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินองค์ประกอบ ทั้ง 5 ส่วนได้แก่ 1.ปัจจัยนำเข้า (Input) 2.กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา (Learning Process) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวางแผน ขั้นการสร้างผลงาน ขั้นการนำเสนอ ขั้นการคิดวิเคราะห์ ขั้นการตกผลึก และขั้นการปรับปรุง 3.ระบบการเรียนรู้แบบเปิด

มหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR MOOC)) 4. ผลผลิต (Output) และ5.ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

5.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาในระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบข้อคำถาม 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ประคอง, 2538)

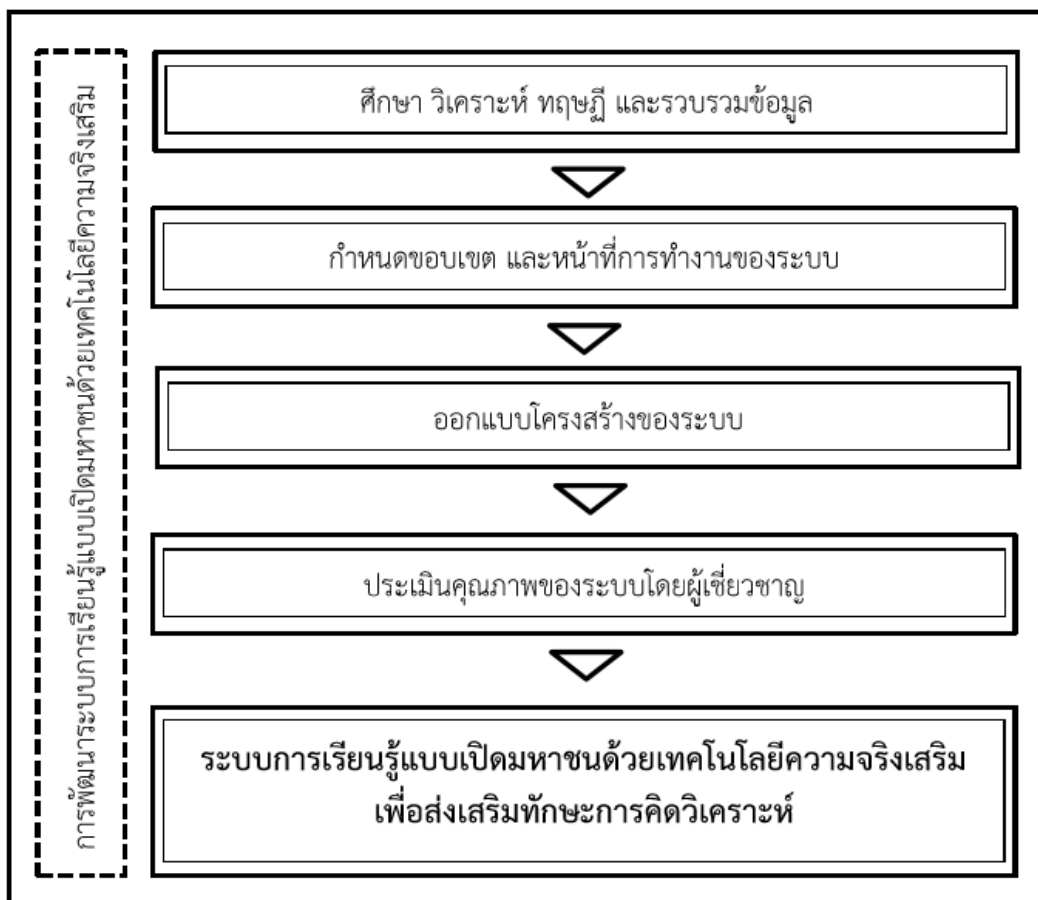
5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย

4.50	- 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50	- 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50	- 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50	- 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00	- 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาในระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

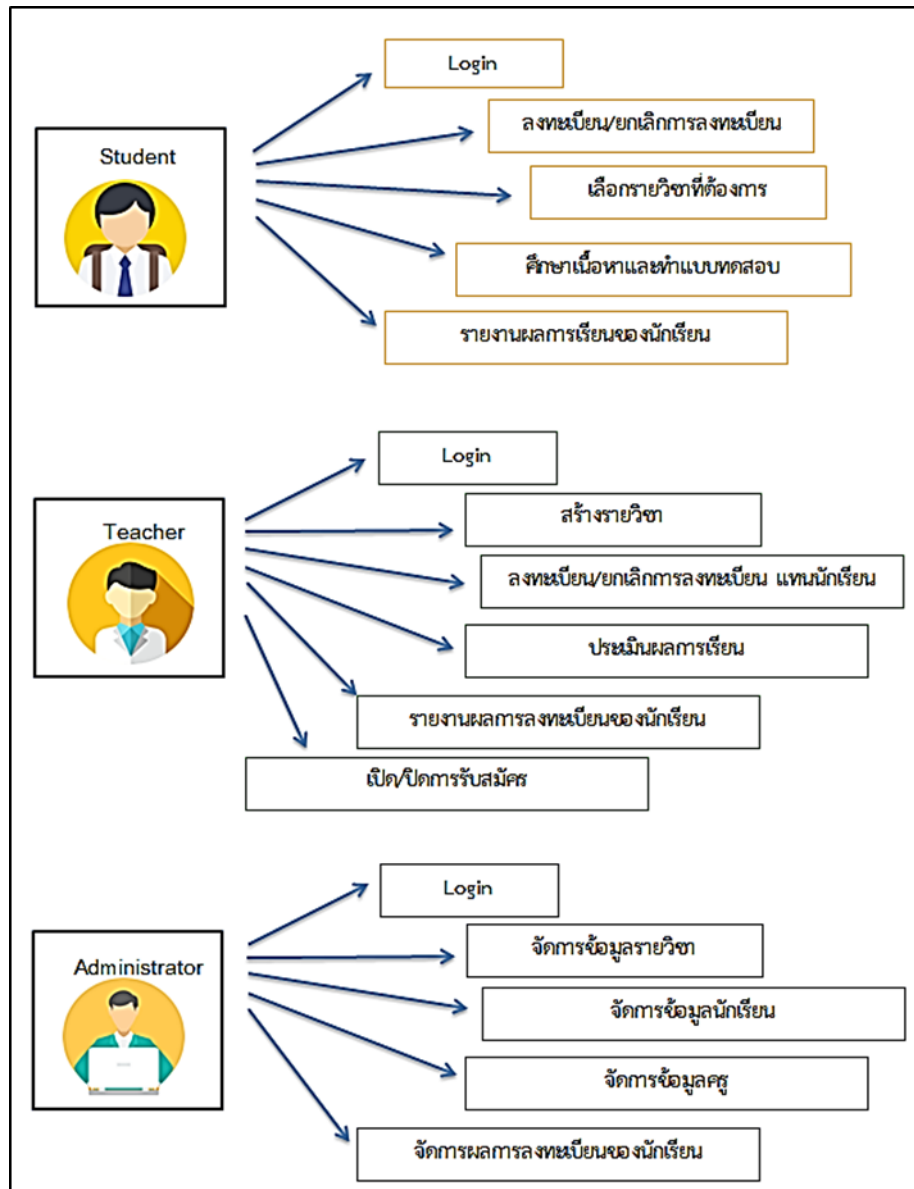
การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาในระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสนับสนุนสำหรับใช้ในการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาที่ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยในระยะนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

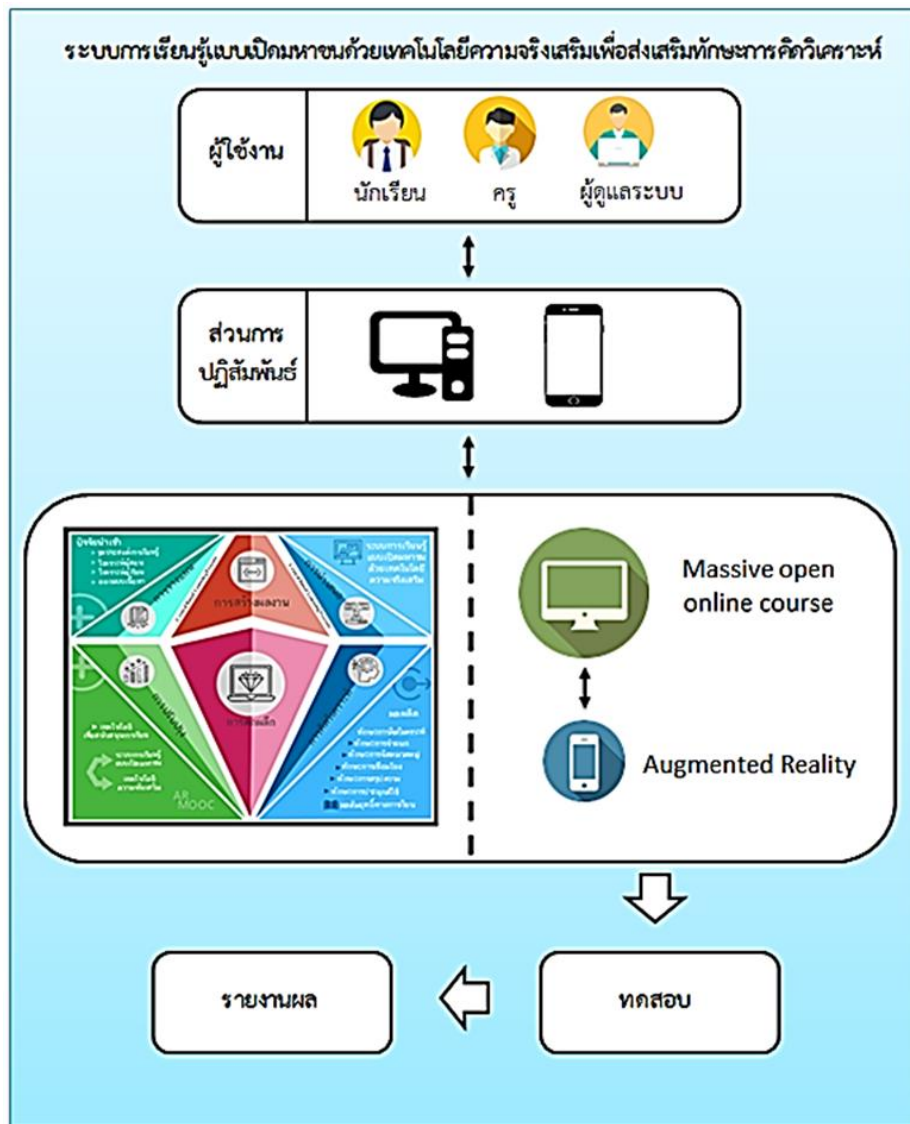
3.3.2.1 การศึกษา วิเคราะห์ ทฤษฎี และรวบรวมข้อมูล สำหรับพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยทำ การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ เอกสาร แนวคิด ข้อมูล และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องสำหรับพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ รวมถึงการสอบถามผู้ใช้งานเกี่ยวกับระบบการสอนแบบเดิมและระบบการสอนที่ผู้ใช้ต้องการ

3.3.2.2 การกำหนดขอบเขต และหน้าที่การทำงานของระบบ ในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้รวบรวมข้อมูลจากการศึกษา วิเคราะห์ ทฤษฎี และความต้องการจากผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบเขตและหน้าที่การทำงานของระบบงานทั้งหมด โดยใช้แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)



ภาพที่ 3-3 แผนภาพที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

3.3.2.3 การออกแบบโครงสร้างของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้ผังโครงสร้างภาพรวมขั้นตอนและกิจกรรมในการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนนำไปสร้างระบบขึ้นมาใช้งานจริง



ภาพที่ 3-4 แผนผังโครงสร้างภาพรวมบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

4. ประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

การประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินหาคุณภาพของระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นก่อนนำไปใช้จริง โดยมีรายละเอียดการประเมินดังนี้

4.1 แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินด้านเนื้อและเทคโนโลยีของระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

4.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบข้อคำถาม 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (ประคอง, 2538)

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

และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย

4.50	- 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50	- 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50	- 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50	- 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00	- 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.3 ระยะที่ 3 การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.3.3.1 การประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ด้วยแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดย ผู้สอนจะเลือกข้อการประเมินที่ตรงกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของนักศึกษามากที่สุด ซึ่งแบบ ประเมินชุดนี้จะเป็นการประเมินพฤติกรรมโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบปรนัย ใช้มาตราวัด พฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริกส์ (Rubric Score) โดยหลักเกณฑ์ในการประเมินผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ข้อมูลเรื่ององค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย

5 ทักษะย่อย คือ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ใช้

3.3.4 ระยะที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนแบบปกติ

3.3.4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนแบบปกติ ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและ หลังเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรม ที่เกณฑ์การหาคุณภาพข้อสอบของรายวิชาการเขียนโปรแกรม ด้วยแบบประเมินการหาดัชนีความสอดคล้องแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 3 ระดับ คือ เห็นด้วยว่าสอดคล้อง (+1) ไม่แน่ใจ (0) และเห็นว่าจะไม่สอดคล้อง (-1) และผ่านการค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามแบบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัย มี 4 ตัวเลือก ลักษณะของ ข้อสอบแต่ละข้อจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ด้านพุทธิพิสัย) โดยมีคำตอบให้ผู้เรียนเลือกตอบตามลำดับ จะมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว มีเกณฑ์ การให้คะแนนคือ ตอบถูก 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี, 2553)

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือ Average (X) เป็นการหาค่ากลางหรือที่เรียกว่า การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measure of Central Tendency) ของข้อมูล นิยมใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ค่าเฉลี่ย (Mean) (ชัชวาล, 2543)

สูตร

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

3.4.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือ เป็นวิธีวัดการกระจาย (Measure of Dispersion) หากเป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร (Population Standard Deviation, S.D.) ใช้สัญลักษณ์ (อ่านว่า ซิกม่า) หากเป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง (Sample S.D.) ใช้ สัญลักษณ์ S (อ่านว่า เอส) คำนวณได้โดยการถอดรากที่สองของความแปรปรวน (Variance) โดย ความแปรปรวน

เป็นค่าเฉลี่ยของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละตัว หาก เป็นความแปรปรวนประชากร (Population Variance) ใช้สัญลักษณ์ (อ่านว่า ซิกม่ากำลังสอง)

หากเป็นความแปรปรวนตัวอย่าง (Sample Variance) ใช้สัญลักษณ์ (อ่านว่า เอสกำลังสอง) ถ้ามี ข้อมูล จำนวน N ตัว และ คือค่าเฉลี่ยประชากรแล้วสามารถคำนวณความแปรปรวนประชากรได้ ดังนี้

สูตร

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$$

3.4.2 สถิติทดสอบแบบ One sample t-test

การทดสอบความสถิติแบบ One sample t-test เป็นการทดสอบผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.4.3 สถิติทดสอบแบบ Independent Sample t-test

การทดสอบความสถิติแบบ Independent Sample t-test เป็นการทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เทียบกับ กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่เรียนแบบปกติ

3.4.4 สถิติทดสอบแบบ Paired Samples t-test

การทดสอบความสถิติแบบ Paired Samples t-test เป็นการทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเทียบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

3.4.5 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) (ธานินทร์, 2550)

หมายถึง เนื้อหาคำถามตรงตามกับสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือวัตถุประสงค์และเป็นไปตามสัดส่วนของความสำเร็จในแต่ละเนื้อหาด้วย โดยการหาความสัมพันธ์กันระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ กับจุดประสงค์ (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC)

3.4.5.1 สูตรการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา

$$IOC = ER/N$$

เมื่อ ER แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์นั้น
สรุปว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

3.4.5.2 ดำเนินการโดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อ โดยยึดหลักดังนี้

ให้คะแนน +1 คะแนน ข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 คะแนน ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 คะแนน ข้อคำถามไม่ได้วัดตรงจุดประสงค์

3.4.6 ค่าความยากง่าย (Difficulty Index) (ธานินทร์, 2550)

อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกกับจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นทั้งหมด ถ้าข้อสอบมีคนที่ทำถูกมากข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดคนทำถูกน้อยข้อสอบนั้นยาก

3.4.6.1 สูตรการหาค่าความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N}$$

P คือ ค่าดัชนีความยากง่าย

R คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

3.4.6.2 การแปรค่าดัชนีความยาก-ง่าย

ตารางที่ 3-3 การแปรค่าดัชนีความยาก-ง่าย

ดัชนีค่าความยากง่าย	ความหมาย
มากกว่า 0.8	ง่ายมาก(ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60-0.80	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.60	ปานกลาง
0.20-0.40	ค่อนข้างยาก
น้อยกว่า 0.20	ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

3.4.6.3 การแปลความหมายของค่าดัชนีความง่าย จะมีค่าตั้งแต่ 0.00 - 1.00 ถ้า p เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบนั้นง่ายแต่ถ้าค่า p เข้าใกล้ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก ข้อสอบที่มีค่า ความยากระหว่าง 40-60 เป็นข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้

3.4.7 ค่าอำนาจจำแนก (Discriminant Index) (ธานินทร์, 2551)

เป็นคุณสมบัติที่บ่งบอกถึงความสามารถของข้อสอบที่จำแนกเด็กเก่ง - อ่อน จะมีค่า D เป็นตัวดัชนีชี้บ่งให้ทราบว่า ข้อสอบข้อใดมีอำนาจจำแนกสูงก็เป็นข้อสอบที่ดี หมายถึง ข้อสอบข้อนี้คน ทำถูกจะเป็นพวกกลุ่มเก่ง ถ้าใครทำผิดจะเป็นพวกกลุ่มอ่อน

3.4.7.1 สูตรการหาค่าอำนาจจำแนก

$$D = \frac{R_U - R_L}{N_H}$$

D คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูงหรือกลุ่มคะแนนต่ำ

3.4.7.2 การแปลค่า ดัชนีอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3-4 การแปลค่า ดัชนีอำนาจจำแนก

ดัชนีค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย	ข้อเสนอแนะสำหรับข้อสอบ
มากกว่า 0.40	มีอำนาจจำแนกสูงมาก	ดีมาก นำไปใช้ได้
0.30-0.39	มีอำนาจจำแนกสูง	ดี นำไปใช้ได้
0.20-0.29	มีอำนาจจำแนกพอใช้	ปานกลาง นำไปใช้ได้
0.00-0.19	มีอำนาจจำแนกต่ำ	ควรปรับปรุง ก่อนนำไปใช้
น้อยกว่า 0.00	ไม่มีอำนาจจำแนก	ควรตัดทิ้ง สร้างข้อสอบใหม่

3.4.7.3 การแปลความหมายของค่าดัชนีอำนาจจำแนก ที่ใช้ได้จะต้องมีค่า D สูงกว่า 20 ขึ้นไป ค่า D มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 ถ้าค่าเป็น + แสดงว่ากลุ่มเก่งตอบถูกมากกว่ากลุ่ม อ่อน แต่ถ้าค่าเป็น - แสดงว่ากลุ่มเก่งตอบถูกน้อยกว่ากลุ่มอ่อน

3.4.8 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) (ธานินทร์, 2550)

การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นจำนวน 30 ชุด

3.4.8.1 สูตรการหาค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเที่ยง คือดัชนีที่บ่งว่าข้อสอบทั้งฉบับมีความน่าเชื่อถือเพียงใด นั่นคือ สามารถจะวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้แม่นยำเพียงใด

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{n(S_t)^2} \right]$$

r_{tt} คือ ค่าความเชื่อถือได้ของข้อสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของข้อสอบ

\bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน

$(S_t)^2$ คือ ค่าความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียน

$$(S_t)^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

N คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบ

X คือ ค่าของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

3.4.8.2 การแปลค่าดัชนีความเชื่อมั่น โดยความแน่นอนเชื่อถือได้ของข้อสอบอาจ ขึ้นอยู่กับระดับ ที่ใช้ อาทิ

ระดับห้องเรียน ต้องการค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ที่ควรสูง กว่า 0.60 ก็ใช้ได้

ระดับโรงเรียน ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ควรสูงกว่า 0.7 3.4.7.2.3

ระดับประเทศ ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ที่สูงกว่า 0.80

3.4.9 การประเมินเป็นการประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

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

3.4.10 รายละเอียดการประเมินโดยภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

3.4.10.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมมีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

3.4.10.2 องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน

3.4.10.3 การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

3.4.10.4 การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

3.4.10.5 ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ตรงตามความต้องการของงานวิจัย

3.4.11 รายละเอียดการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

3.4.11.1 ปัจจัยนำเข้า

3.4.11.1.1 การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา

3.4.11.1.2 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

3.4.11.1.3 เทคโนโลยีความจริงเสริม

3.4.11.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้

3.4.11.2.1 ขั้นตอนเตรียมการก่อนการจัดการเรียนรู้

ก) ปฐมนิเทศผู้เรียน

ข) วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน

3.4.11.2.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา

ก) การวางแผน

ข) การสร้างผลงาน

ค) การนำเสนอและอภิปราย

ง) การคิดวิเคราะห์

จ) การตกลูก

ฉ) การปรับแก้

3.4.11.2.3 ชั้นทดสอบหลังเรียน

ก) วัดทักษะการคิดวิเคราะห์

ข) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.11.3 การประเมินผล

3.4.11.3.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์

ก) ทักษะการจำแนก

ข) ทักษะการจัดหมวดหมู่

ค) ทักษะการเชื่อมโยง

ง) ทักษะการสรุปความ

จ) ทักษะการประยุกต์ใช้

3.4.11.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.11.4 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

3.4.11.4.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.11.4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์

3.4.11.4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (2) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (3) เพื่อประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม และการเรียนสอนแบบปกติ และ (4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม และการเรียนสอนแบบปกติ ผลของการวิจัยนำเสนอโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

4.4 ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม กับกลุ่มการเรียนการสอนแบบปกติ

โดยมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละตอนดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ จากการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล นำไปสู่การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

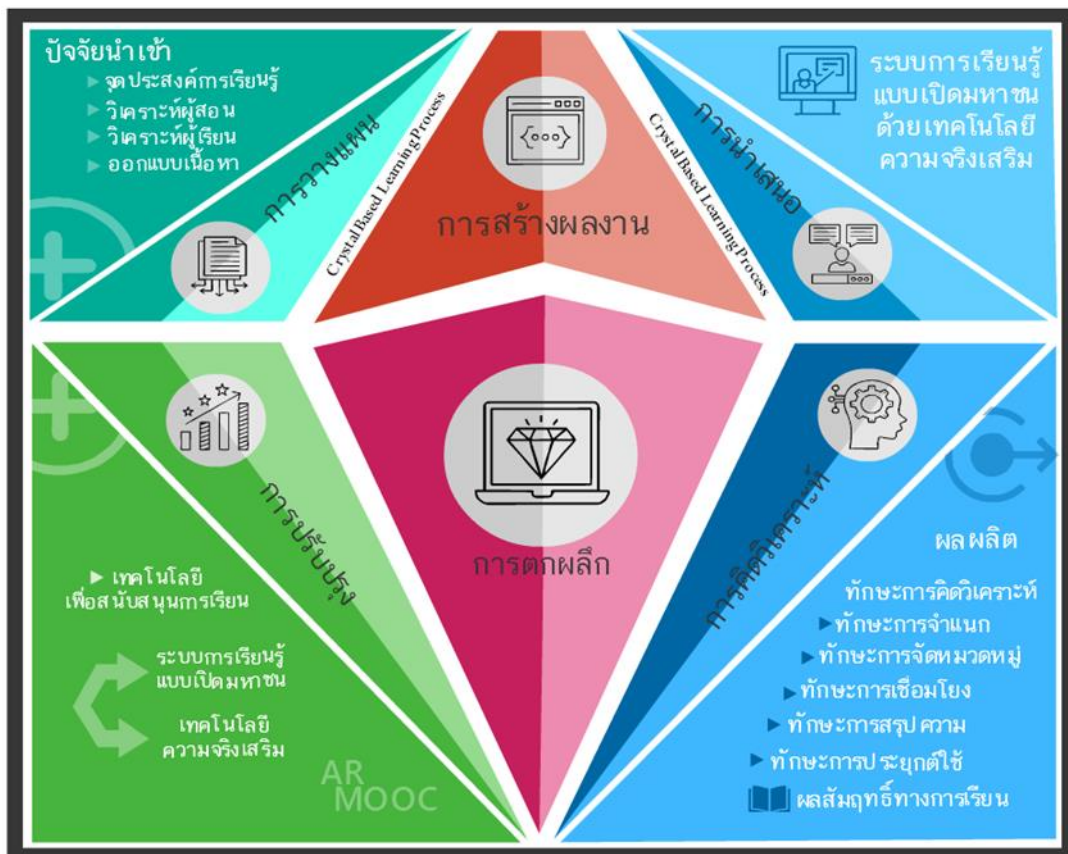
รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้

4.1.1.1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

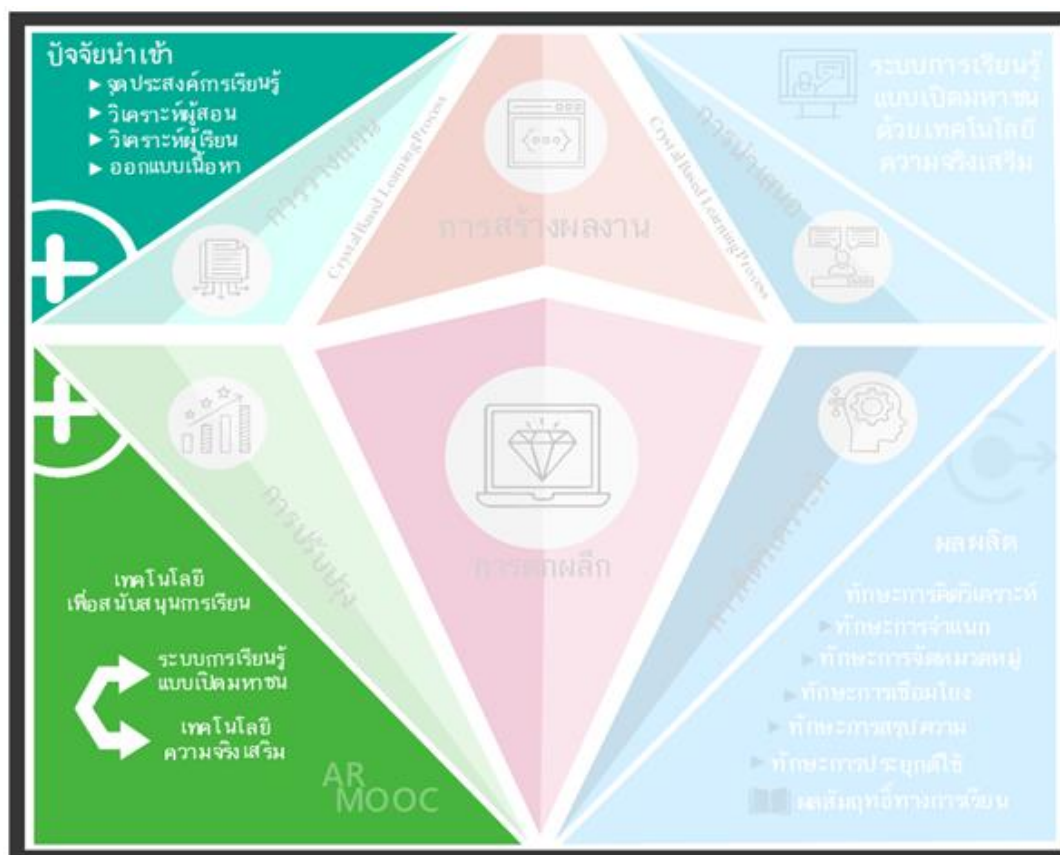
4.1.1.2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมต้องสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนการสอนแบบปกติ

4.1.2 หลักการและแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เป็นรูปแบบที่พัฒนาโดยใช้กระบวนการระบบ (System Approach) ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต(Output) และข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)



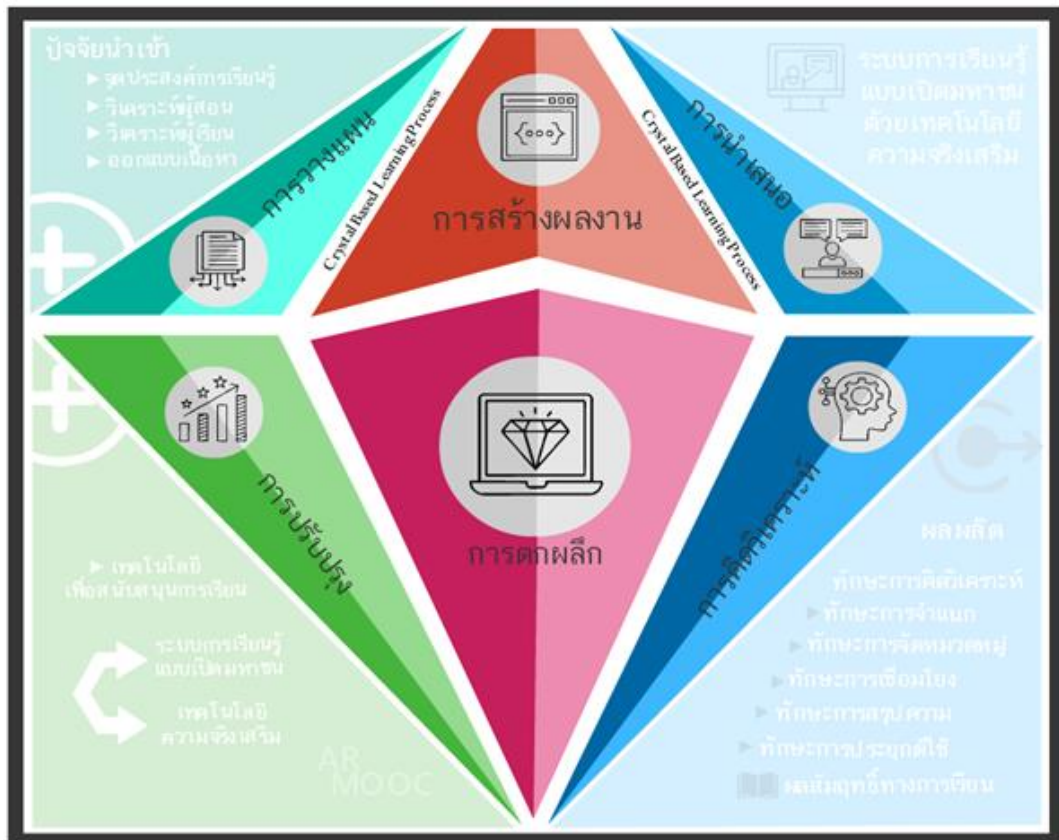
ภาพที่ 4-1 รูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์



ภาพที่ 4-2 ปัจจัยนำเข้า (Input) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

จากภาพที่ 4-2 เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผู้สอน
3. วิเคราะห์นักเรียน
4. ออกแบบเนื้อหา
5. เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน เทคโนโลยีความจริงเสริม



ภาพที่ 4-3 กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

จากภาพที่ 4-3 กระบวนการเรียนการเรียนรู้ (Learning Process) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบตผลึกทางปัญญา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน คือ นักเรียนและครูร่วมกันกำหนดประเด็นที่ต้องการจะศึกษา แล้วกำหนดแนวทางในการดำเนินการ

ตารางที่ 4-1 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการวางแผน

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เกณฑ์การให้คะแนน แนวทางการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินนักเรียน ช่วยจัดกลุ่มนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียน ได้ระดมความคิด อธิบายวิธีการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งาน ระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความ จริงเสริม ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> ทราบถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียน เกณฑ์การให้คะแนน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการเขียน โปรแกรม แบ่งกลุ่ม 3-5 คน ตามความสนใจของ นักเรียน วางแผนและระดมความคิดเพื่อจัดทำ ผลงาน สมัครใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเปิด มหาชน และระบบเทคโนโลยีความจริง เสริม

2. ขั้นการสร้างผลงาน คือ นักเรียนสร้างผลงาน ขึ้นมาด้วยตนเองจากกระบวนการคิดหรือการค้นคว้าจากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยีความจริงเสริม

ตารางที่ 4-2 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการสร้างผลงาน

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีการเข้าใช้งานระบบการเรียนรู้แบบ เปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ประกอบการสร้าง ผลงาน ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับ นักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมสร้าง ผลงาน และสามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ได้ ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> สร้างผลงานขึ้นมาด้วยตนเองจาก กระบวนการคิดหรือการค้นคว้าจากระบบ การเรียนรู้แบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยี ความจริงเสริม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในชั้น เรียน

3. ขั้นการนำเสนอ คือ นักเรียนนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้นและร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน

ตารางที่ 4-3 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการนำเสนอ

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน 2. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน 3. เสนอแนะเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม 4. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน 5. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทราบถึงเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน 2. นำเสนอและอภิปรายผลงาน หน้าชั้นเรียน 3. ตอบข้อซักถามจากครูและเพื่อนในชั้นเรียน 4. บันทึกข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม

4. ขั้นการคิดวิเคราะห์ คือ นักเรียนรวบรวม ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายเพื่อนำไปพัฒนาผลงานและความคิดที่ถูกต้อง

ตารางที่ 4-4 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการคิดวิเคราะห์

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คำปรึกษาและชี้แนะเพิ่มเติมจากการอภิปรายเพื่อนำไปพัฒนาผลงานและความคิดที่ถูกต้อง 2. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ 3. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รวบรวม ข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงานที่ได้จากการนำเสนอ และอภิปราย 2. ศึกษาการนำเสนอ และอภิปรายผลงานจากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ

5. ขั้นการตกผลึก คือ นักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลและสรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์

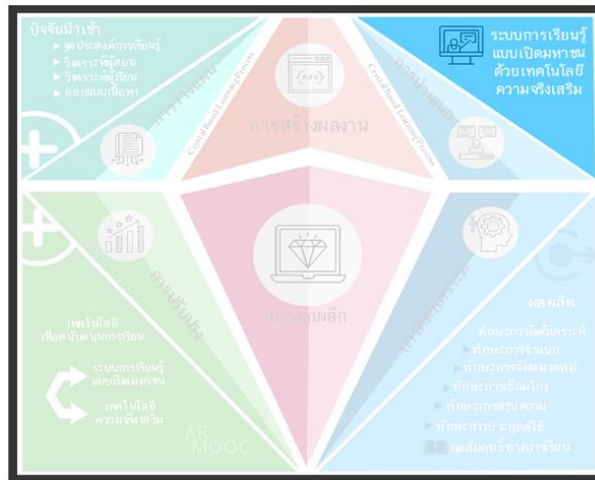
ตารางที่ 4-5 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการตกผลึก

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน 3. ให้คำปรึกษาที่ถูกต้อง 4. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วางแผนและระดมความคิดเพื่อแก้ไขปรับปรุงผลงาน 2. ปรีกษาครู เกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน 3. ศึกษาเพิ่มเติมจากระบบแบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยีความจริงเสริม

6. ขั้นการปรับปรุง คือ นักเรียนร่วมกันปรับปรุงผลงานหลังจากที่นำเสนออภิปรายและได้รับคำแนะนำจากครูเพื่อให้ถูกต้องสมบูรณ์

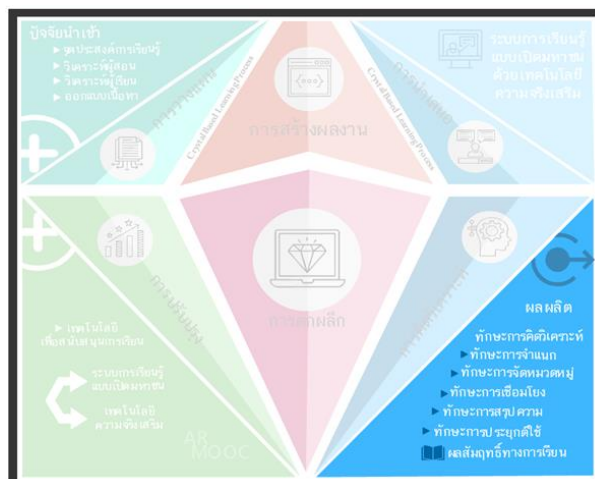
ตารางที่ 4-6 กิจกรรมผู้สอนและนักเรียนในขั้นการปรับปรุง

กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน 3. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ผ่านกระบวนการตกผลึก 2. นำเสนอผลงานที่พัฒนาเพิ่มเติมหน้าชั้นเรียน 3. ตอบข้อซักถามให้กับเพื่อนและครูที่สงสัยหรือไม่เข้าใจ 4. สรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์



ภาพที่ 4-4 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

จากภาพที่ 4-4 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เป็นเทคโนโลยีสำหรับส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบตกลึกทางปัญญา เพื่อให้ นักเรียนสามารถค้นคว้า หาความรู้ ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งภายในระบบมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมรับค่าและแสดงผล การเขียนโปรแกรมการทำงานเงื่อนไข และการเขียนโปรแกรมการทำงานแบบวนซ้ำ นอกจากนี้ภายในระบบยังมีเทคโนโลยีความจริงเสริม ที่เป็นการแสดงผลพัทธ์การทำงานของโปรแกรมตัวอย่างเมื่อนักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมได้สำเร็จ



ภาพที่ 4-5 ผลผลิต (Output) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ผลผลิต (Output) ได้แก่ (1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ประการคือ ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ใช้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลหรือปัญหาต่างๆออกเป็นส่วนย่อยๆ รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ โดยแบ่งออกเป็น 5 ประการดังนี้

1.1 ทักษะการจำแนก เป็นการจัดจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆโดยพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน ซึ่งในรายวิชาการเขียนโปรแกรม นักเรียนจะต้องสามารถจำแนกข้อมูลที่ได้รับเช่น ตัวอักษร ตัวเลข ทศนิยม หรือชุดข้อความ เป็นต้น

1.2 ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นการนำส่วนที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน มาจัดเป็นหมวดหมู่ โดยนักเรียนจะต้องสามารถกำหนดส่วนที่เก็บข้อมูลหรือตัวแปร ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่จัดเก็บ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน

1.3 ทักษะการเชื่อมโยง เป็นการนำความรู้และกระบวนการต่างๆเพื่อระบุความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งในการเขียนโปรแกรม นักเรียนจะต้องนำความรู้ในเรื่องของรูปแบบการประกาศคำสั่งต่างๆ มาเชื่อมโยงกับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรม

1.4 ทักษะการสรุปความ เป็นการรวมความคิด ความเข้าใจของตนเองได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งในการเขียนโปรแกรมนักเรียนต้องสามารถรวบรวมความรู้ และเกิดความคิดรวบยอด

1.5 ทักษะการประยุกต์ใช้ เป็นการนำข้อมูลความรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ โดยการเขียนโปรแกรม นักเรียนต้องสามารถสร้างผลงานโดยการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างผลงานที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องนำไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนาและต่อยอดเพื่อให้รูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆได้แก่ (1) ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (2) ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ (3) ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ (4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพก่อนนำไปใช้งานจริง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ปัจจัยนำเข้า)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)			
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 วิเคราะห์ผู้สอน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ออกแบบเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผลการศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ปัจจัยนำเข้า) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) วิเคราะห์ผู้สอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) วิเคราะห์ผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ออกแบบเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ปัจจัยนำเข้า) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2. กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา (Process)			
2.1 ชั้นวางแผน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ชั้นสร้างผลงาน	4.80	0.44	มากที่สุด
2.3 ชั้นนำเสนอ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ชั้นการคิดวิเคราะห์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 ชั้นการตกผลึก	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6 ชั้นการปรับปรุง	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.23	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-8 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา (Process) ได้แก่ ชั้นวางแผน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ชั้นสร้างผลงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44) ชั้นนำเสนอ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ชั้นการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ชั้นการตกผลึก มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และชั้นการปรับปรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.8$, S.D. = 0.44) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.93$, S.D. = 0.23)

ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง			
3.1 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 เทคโนโลยีความจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-9 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลักษณะทางปัญญาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง ได้แก่ ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) เทคโนโลยีความจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ผลผลิต)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4. ผลผลิต (Output)			
4.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-10 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ผลผลิต) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

ผลผลิต (Output) ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ผลผลิต) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 4-11 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ข้อมูลป้อนกลับ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)			
5.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	4.60	0.54	มากที่สุด
5.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.87	0.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-11 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทาง ปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (ข้อมูลป้อนกลับ) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.60$, S.D. = 0.54) ทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ข้อมูลป้อนกลับ) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.87$, S.D. = 0.31)

ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบ การเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (การนำรูปแบบไปใช้)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
6.การนำรูปแบบไปใช้			
6.1 รูปแบบของการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมมีความเหมาะสมในการพัฒนาส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 รูปแบบของการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-12 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลีทาง ปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ (การนำรูปแบบไปใช้) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

การนำรูปแบบไปใช้ ได้แก่ รูปแบบของการเรียนรู้แบบตกลีทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมมีความเหมาะสมในการพัฒนาส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) รูปแบบของการเรียนรู้แบบตกลีทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (การนำรูปแบบไปใช้) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลีทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การจัดการเรียนรู้แบบตกลีทางปัญญามีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลีทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความสมบูรณ์ ตรงตามความต้องการของงานวิจัย	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด

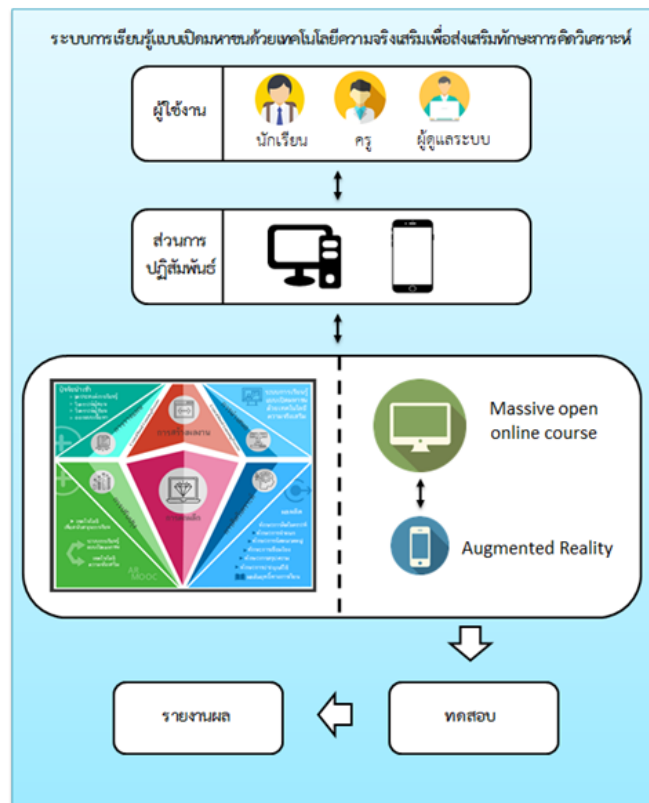
จากตารางที่ 4-13 ผลการประเมินความเหมาะสมภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า

การจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญามีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความสมบูรณ์ ตรงตามความต้องการของงานวิจัย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) และภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00)

ดังนั้นผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.97$, S.D. = 0.16)

4.2 ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

4.2.1 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้



ภาพที่ 4-6 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

โรงเรียนเสนา "เสนาประสิทธิ์"
SENA "SENAPRASIT" SCHOOL

ไทย ▾

ชื่อผู้ใช้ หรือ อีเมล

ชื่อผู้ใช้ หรือ อีเมล *

รหัสผ่าน

รหัสผ่าน *

เข้าสู่ระบบ

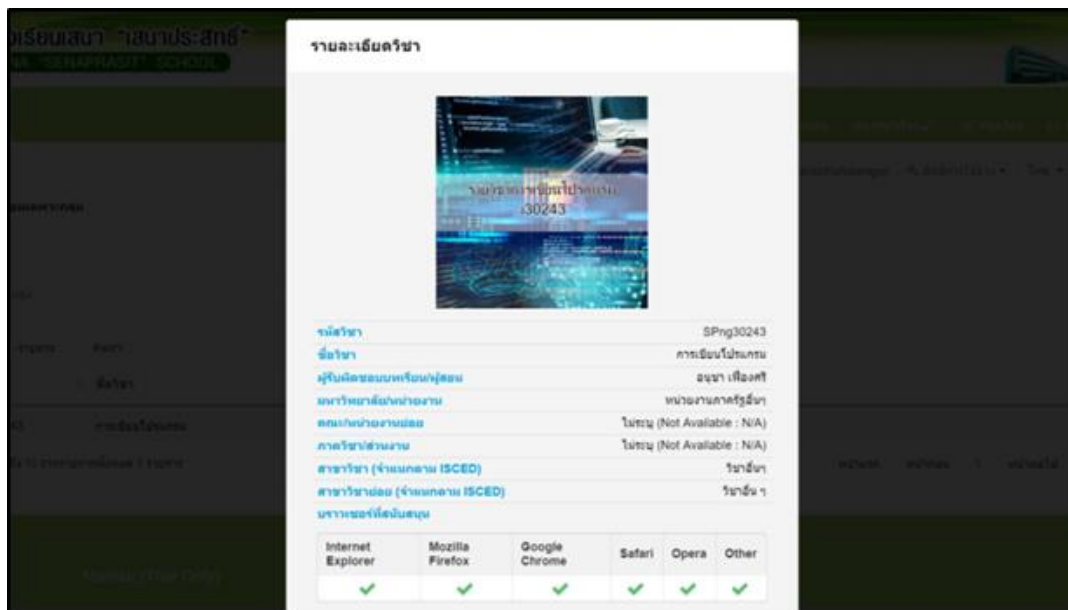
เข้าสู่ระบบโดย

f g+ t

• ลงทะเบียน หากยังไม่เป็นสมาชิก

• ติดต่อทีมผู้ใช้รหัสผ่าน

ภาพที่ 4-7 หน้าจอเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าใช้งาน



ภาพที่ 4-8 รายละเอียดวิชาการเขียนโปรแกรม



ภาพที่ 4-9 ภาพหน้าจอบริษัทของผู้ใช้งาน

การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข

ตัวแสดงเงื่อนไข (if statements)

► **Syntax**

```

if (expression)
{
    statements
}
    
```

► **เงื่อนไขต่างๆใน condition**

เครื่องหมาย	คำย่อภาษาเขียน	ความหมาย
==	x==y	ค่าในตัวแปร x เท่ากับค่าในตัวแปร y หรือไม่ ?
!=	x!=y	ค่าในตัวแปร x ไม่เท่ากับค่าในตัวแปร y หรือไม่ ?
>	x>y	ค่าในตัวแปร x มากกว่าค่าในตัวแปร y หรือไม่ ?
>=	x>=y	ค่าในตัวแปร x มากกว่าหรือเท่ากับค่าในตัวแปร y หรือไม่ ?
<	x<y	ค่าในตัวแปร x น้อยกว่าค่าในตัวแปร y หรือไม่ ?
<=	x<=y	ค่าในตัวแปร x น้อยกว่าหรือเท่ากับค่าในตัวแปร y หรือไม่ ?
&& (and)	(x>1) && (x<10)	วิธีการเป็นจริงเมื่อตัวแปร x มีค่าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 10

ภาพที่ 4-10 เนื้อหารายวิชาการเขียนโปรแกรมในระบบ

Reveal Studio Update

As part of HP's commitment to AR, Reveal Studio is becoming a new offering. As a result, Studio Aura creation will retire on April 2nd. On July 1st, this account will be deactivated.

My Account

Grow Your Business

Universal Auras
Anyone can scan without following.

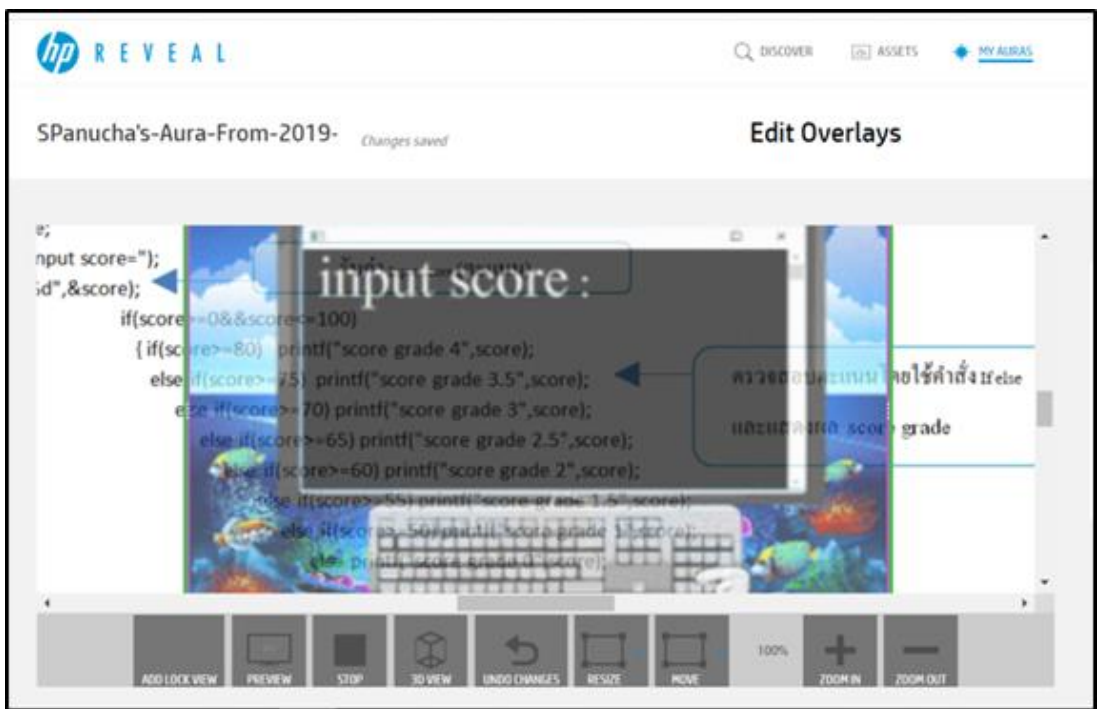
SDK
Implement HP Reveal into your own application.

DELETE MY ACCOUNT

ภาพที่ 4-11 ระบบเทคโนโลยีความจริงเสริมที่สร้างโดยใช้โปรแกรม Hp Reveal



ภาพที่ 4-12 ภาพที่ใช้สำหรับส่อง AR เพื่อแสดงผลลัพธ์



ภาพที่ 4-13 การทำ AR โดยใช้โปรแกรม Hp Reveal



ภาพที่ 4-14 การส่อง AR จากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน



ภาพที่ 4-15 การส่อง AR จากระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

4.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ตารางที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหา			
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.60	0.54	มากที่สุด
2. ภาพ ภาษา เสียง			
2.1 ความถูกต้องของการใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ภาพกราฟฟิกที่ใช้ ทำให้เข้าใจเนื้อได้ดียิ่งขึ้น	4.60	0.54	มากที่สุด
2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการเรียน	4.60	0.54	มากที่สุด
3. แบบทดสอบ			
3.1 ประเภทของแบบทดสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของคำถาม	4.80	0.44	มากที่สุด
3.4 คำอธิบายการทำแบบทดสอบมีความชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-14 ผลการศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา บนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า

1. เนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ความถูกต้องของเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) และความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.06$, S.D.= 0.54)

2. ภาพ ภาษา เสียง ได้แก่ ความถูกต้องของการใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ภาพกราฟิกที่ใช้ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) และเสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.60$, S.D.= 0.54)

3. แบบทดสอบ ได้แก่ ประเภทของแบบทดสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00) ความเหมาะสมของคำถาม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.80$, S.D.= 0.44) และคำอธิบายการทำแบบทดสอบมีความชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=5.00$, S.D. = 0.00)

ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.93$, S.D. = 0.24)

4.2.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยี

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบ เปิด
มหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จาก
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อเทคโนโลยี

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1. การนำเสนอ			
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.80	0.44	มากที่สุด
2. ภาพ และภาษา			
2.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4.80	0.44	มากที่สุด
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับเนื้อหา	4.80	0.44	มากที่สุด
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ภาพกราฟฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.60	0.54	มากที่สุด
2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการบทเรียน	4.60	0.54	มากที่สุด
3. ตัวอักษรและสี			
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	4.60	0.54	มากที่สุด
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 สีของพื้นหลังโดยภาพรวม	4.80	0.44	มากที่สุด
4. การนำเสนอและควมมีปฏิสัมพันธ์			
4.1 มีความยืดหยุ่น สามารถควบคุมลำดับเนื้อหาได้	4.80	0.44	มากที่สุด
4.2 ความยาวของการนำเสนอแต่ละตอนมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานง่ายและสะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.84	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-15 ผลการศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบตผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเทคโนโลยี พบว่า

1. การนำเสนอ ได้แก่ ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44)

2. ภาพ และภาษา ได้แก่ ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44) ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44) ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ภาพกราฟฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.54) และเสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.54)

3. ตัวอักษร และสี ได้แก่ รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.54) สีของตัวอักษรโดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และสีของพื้นหลังโดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44)

4. การนำเสนอและควมมีปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ มีความยืดหยุ่น สามารถควบคุมลำดับเนื้อหาได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44) ความยาวของการนำเสนอแต่ละตอน มีความเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44) และออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานง่ายและสะดวก มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00)

ดังนั้นผลการประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและสื่อเทคโนโลยีในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.24)

4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

4.3.1 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม

ตารางที่ 4-16 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง เสริม

คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
ผลการประเมิน	42	20	18.64	0.82	93.21

จากตารางที่ 4-16 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาโดยใช้แหล่งการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 42 คน มีคะแนนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์จากการประเมินตามสภาพจริงโดยผู้สอน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 18.64 ค่า S.D. เท่ากับ 0.82 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 93.21 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้

4.4 ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์กับกลุ่มการเรียนรู้แบบปกติ

4.4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนแบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนแบบ
 ตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
 เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	t - test	Sig
คะแนน แบบทดสอบก่อน เรียน	42	30	18.65	5.60	0.98		
คะแนน แบบทดสอบหลัง เรียน	42	30	75.00	22.50	2.09	-71.00	.00**

**p<.01

จากตารางที่ 4-17 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (\bar{x} = 22.50, S.D. = 2.09) สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (\bar{x} = 5.60, S.D. = 0.98) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่าเท่ากับ -71.00 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแบบปกติ

ตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแบบปกติ

คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กลุ่มควบคุม	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	t - test	Sig
คะแนน แบบทดสอบก่อน เรียน	42	30	19.05	5.71	1.04		
คะแนน แบบทดสอบหลัง เรียน	42	30	56.75	17.02	2.31	-46.70	.00**

**p<.01

จากตารางที่ 4-18 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนพบว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (\bar{x} = 17.02, S.D. = 1.04) สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (\bar{x} = 5.71, S.D. = 1.04) แสดงให้เห็นว่า การเรียนแบบปกติ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า เท่ากับ -46.70 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบปกติ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนแบบตกลักษณะทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนแบบปกติ

ตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนแบบ
 ตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
 เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนแบบปกติ

คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	t - test	Sig
ก่อนเรียน							
กลุ่มทดลอง	42	30	18.65	5.60	0.98	-0.53	.59
กลุ่มควบคุม	42	30	19.05	5.71	1.04		
หลังเรียน							
กลุ่มทดลอง	42	30	75.00	22.50	2.09	11.37	.00**
กลุ่มควบคุม	42	30	56.75	17.02	2.31		

**p<.01

จากตารางที่ 4-19 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (\bar{x} = 5.60, S.D. = 0.98) ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ (\bar{x} = 5.71, S.D. = 1.04) โดยมีค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .59 ซึ่งสรุปได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (\bar{x} = 22.50, S.D. = 2.09) สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ (\bar{x} = 17.02, S.D. = 2.31) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า เท่ากับ 11.370 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่า การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (2) พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (3) ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนสอนแบบปกติ (4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเรียนสอนแบบปกติ ผลการวิจัยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยโดยเรียงตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

5.1.1 ผลจากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลักดังนี้ 1.ปัจจัยนำเข้า (Input) 2.กระบวนการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา (Learning Process) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการสร้างผลงาน ขั้นตอนการนำเสนอ ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ขั้นตอนการตกลูก และขั้นตอนการปรับปรุง 3.ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR MOOC) 4. ผลผลิต (Output) และ 5.ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) สำหรับผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน สามารถสรุปผลการประเมินได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สังเคราะห์ขึ้น มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.97$, S.D. = 0.16) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านปัจจัย

นำเข้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบ
 ตกผลึกทางปัญญา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.93$, S.D. = 0.23) ด้านระบบการ
 เรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$,
 S.D. = 0.00) ด้านผลผลิต มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) ด้านข้อมูล
 ป้อนกลับ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.31) ด้านการนำรูปแบบไปใช้
 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00) และด้านองค์ประกอบโดยรวมมีความ
 เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$, S.D. = 0.00)

5.1.2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริม
 ทักษะการคิดวิเคราะห์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา ซึ่งภายในระบบการเรียนรู้แบบ
 เปิดมหาชน (MOOC) มีเนื้อหา วีดิโอ แบบทดสอบ และกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวกับรายวิชาการเขียน
 โปรแกรม ได้แก่ (1) การเขียนโปรแกรมรับค่าและแสดงผล (2) การเขียนโปรแกรมการทำงานแบบ
 มีเงื่อนไข และ (3) การเขียนโปรแกรมการทำงานแบบวนซ้ำ นอกจากนี้ยังใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม
 (AR) ผ่านแอปพลิเคชัน Hp Reveal ที่เป็นส่วนช่วยในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์
 โดยผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อ
 ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบการเรียนรู้แบบเปิด
 มหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นในภาพรวม
 มีเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.24) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาของ
 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
 ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.93$, S.D. = 0.24) และ ด้านสื่อเทคโนโลยี
 ของระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
 ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.24)

5.1.3 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา
 บนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
 พบว่านักเรียนมีคะแนนด้านทักษะการคิดวิเคราะห์จากการประเมินตามสภาพจริงโดยผู้สอน โดยมี
 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เท่ากับ ($\bar{x} = 18.64$, S.D. = 0.82) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 93.21
 สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาโดยใช้แหล่งการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี
 ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ เมื่อทำการพิ
 จรณาจากค่า t โดยค่า t เท่ากับ 10.71 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** แสดง
 ให้เห็นว่าผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่
 ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้

5.1.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กับการเรียนแบบปกติ พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ($\bar{x} = 5.60$, S.D. = 0.98) ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ ($\bar{x} = 5.71$, S.D. = 1.04) โดยมีค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .593 ซึ่งสรุปได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 22.50$, S.D. = 2.09) สูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ($\bar{x} = 17.02$, S.D. = 2.31) แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ เมื่อทำการพิจารณาจากค่า t โดยค่า เท่ากับ 11.370 และค่า p-value หรือค่า Sig. ที่คำนวณได้มีค่า .00** ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้คือ .01 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลจากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) 2. กระบวนการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา (Learning Process) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการสร้างผลงาน ขั้นตอนการนำเสนอ ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ขั้นตอนการตกผลึก และขั้นตอนการปรับปรุง 3. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR MOOC) 4. ผลผลิต (Output) และ 5. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) โดยดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาที่เน้นกระบวนการศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองประกอบการเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัสวดีและคณะ การใช้วิธีสอนแบบสร้างผลงานจาก

การตกผลึกทางปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนบทความของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา สามารถพัฒนาความสามารถในการเขียนบทความของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 ผลจากการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (AR MOOC) ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญา (Crystal based Approach) เป็นส่วนช่วยให้นักเรียนได้มีแหล่งศึกษา ค้นคว้าและทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา การจำลองความคิดสำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี คำสั่งรับค่าและแสดงผล โครงสร้างแบบมีทางเลือก โครงสร้างแบบทำซ้ำ และการเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวแปรชุด (แผนการศึกษาแห่งชาติ, 2560) เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการคิด และนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมมาแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและมีคุณธรรม ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุมณ และณมน (จารุมณ และณมน, 2558) เรื่อง การใช้รูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC สามารถช่วยพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยีให้แก่ศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตได้

5.2.3 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับ ร้อยละ 93.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ ซึ่งการออกแบบการประเมินได้สังเคราะห์หลักการและองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย การจัดจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆโดยพิจารณาจากลักษณะ ที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน นำไปสู่ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ เป็นการนำส่วนที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน มาจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน หลังจากนั้นนักเรียนต้องเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการต่างๆ ระบุความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกัน สามารถสรุปความ ที่เป็นการรวมความคิด ความเข้าใจของตนเองได้ถูกต้องครบถ้วน และสุดท้ายนักเรียนต้องสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นการนำข้อมูลความรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆได้ โดยนักเรียนต้องสามารถสร้างผลงานโดยการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างผลงานการเขียนโปรแกรมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบเกียรติ (กอบเกียรติ, 2558) ที่ได้ใช้ระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกผลึกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเท็ดบ็อก เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยผลการทดลองพบว่า นักศึกษามีการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี

ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน (MOOC) ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากเนื้อหา วิดีโอ กิจกรรม และตัวอย่างผลงาน รวมถึงมีเทคโนโลยีความจริงเสริม ที่มีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนุก ตื่นเต้น สำหรับการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งถือเป็นส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ในส่วนของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นส่วนสำคัญในการเข้าใช้งานระบบการเรียนรู้ โดยต้องเตรียมความพร้อมเพื่อกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

กระบวนการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เน้นกระบวนการ และกิจกรรม ที่ให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ควรเน้นการประเมินตามสภาพจริง และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยการต่อยอดผลงานของตนเองให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กอบเกียรติ สระอุบล. (2558). **ระบบจัดการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์แบบตกลูกทางปัญญาด้วยอ็อกเมนเต็ดบ็อกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์.** วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย. (2561). **แนวทางการพัฒนาอาจารย์เพื่อเตรียมความพร้อมในการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมวลชน.** กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

เกรียงไกร พลະสนธิ. (2559). **การพัฒนารูปแบบคราต์เลอร์นิงแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

จารุมน หนูคงและณมน จีรังสุวรรณ. (2558). “การออกแบบรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานร่วมกับการสอนแบบ MOOC.” **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). **หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา ทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ.**

กรุงเทพมหานคร : โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. หน้า 4971.

จิราภรณ์ ปกรณ์. **AR (Augmented Reality) เทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง.**

[ออนไลน์] 2561. [สืบค้นวันที่ : 21 กันยายน 2561]. จาก :

<http://www.scimath.org/article-technology/item/7755-ar-augmented-reality>.

ชุตินันต์ เกิดวิบูลย์เวช. **MOOC ห้องเรียนออนไลน์แห่งศตวรรษที่ 21 รอบรู้ไอที รอบโลก**

เทคโนโลยี. [ออนไลน์] 2556. [สืบค้นวันที่ : 18 กันยายน 2561]. จาก :

<http://www.dailynews.co.th/technology/224246>.

ชัยยนต์ เพาพาน. (2556). **แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการวิจัยคณะครุศาสตร์.** กาฬสินธุ์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์.

- ณัฐญา นาคะสันต์ และศุภรางค์ เรืองวานิช. (2558). “Augmented Reality เติมชีวิตให้สื่อสิ่งพิมพ์ทางการศึกษา.” **วารสารร่มพฤกษ์**. มหาวิทยาลัยเกริก. ปีที่ 34 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2559 หน้า 33-50.
- ศุภรดา ภัทรโกศล. **เทคโนโลยี MOOCs คืออะไรและแตกต่างกับระบบ e-Learning ในปัจจุบันอย่างไร**. [ออนไลน์] 2557 . [สืบค้นวันที่ : 20 กันยายน 2561]. จาก: <http://blogs.msu.ac.th>.
- น้ามนต์ เรืองฤทธิ์. (2558). “สภาพและความต้องการแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ออนไลน์ในระบบเปิดสำหรับมหาชน ด้านครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์.” **วารสารวิชาการ Veridian E-Journal**. ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 หน้า 124-140.
- นฤมล และคณะ. (2560). “การจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา.” **วารสารการแพทย์**. โรงพยาบาลอุดรธานี. ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2560 หน้า 327-33.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). **การพัฒนาการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. **เทคนิคการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 สำหรับสถาบันอุดมศึกษา**. [ออนไลน์] 2561. [สืบค้นวันที่ : 18 สิงหาคม 2561]. จาก: <http://hs.nsr.u.ac.th/wp-content/uploads/2018/05/21-3.pdf>.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2549). “รูปแบบการเรียนการสอนเชิงก้าวหน้า (Progressive Model of Teaching and Learning).” **วารสารการบริหารการศึกษา**. ปีที่ 1 หน้า 9.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2558). **ปฏิรูปการเรียนรู้ ปฏิรูปการศึกษาจากล่างขึ้นบน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2530). **พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530**. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช. หน้า 492.
- วรสรวง ดวงจินดา. (2556). **Thai-MOOC: Towards the New Era of e-Learning**. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่งประจำปี 2556.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2556). **การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง**. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 หน้า 120.
- ศิริรัตน์ สัยวุฒิ และคณะ. (2561). **นวัตกรรมการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0**. หน้า 177.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : อินเทอร์เน็ตดูเคชั่น ซัพพลายส์.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 –2561)**. กรุงเทพมหานคร : สกศ.
- สุตาภัทร และคณะ. (2561). **นวัตกรรมการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยแบบใหม่ในยุค 4.0**. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ วลัยลักษณ์วิจัย ”. ครั้งที่ 10 วันที่ 27-28 มีนาคม 2561. กรุงเทพมหานคร.
- สุรัสวดี นราพงศ์เกษม และคณะ. (2557). “การพัฒนาความสามารถในการเขียนบทความโดยใช้วิธีสอนแบบสร้างผลงานจากการตกผลึกทางปัญญา สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.” **วารสารปาริชาติ**. มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (ฉบับพิเศษ).
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. **MOOCs : นวัตกรรมการศึกษาเทคโนโลยี การสื่อสารเพื่อการศึกษาแบบก้าวกระโดด**. [ออนไลน์] 2558. [สืบค้นวันที่ : 20 กันยายน 2561]. จาก:<https://www.nstda.or.th/th/knowledge-analytic/127-bibliometrics/1551-moocs>
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. **Augmented Reality คืออะไร**. [ออนไลน์] 2561. [สืบค้นวันที่ : 18 มีนาคม 2561]. จาก: <https://www.nstda.or.th/th/nstda-knowledge/3083-ar-technology>
- อมรรัตน์ วัฒนธรร. (2551). รายงานการวิจัย เรื่อง **การจัดการเรียนการสอนแบบตกผลึกในระดับบัณฑิตศึกษา**. พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อุไรรัตน์ สำเร็จวงศ์. (2549). **นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Bloom, B.S. (1961). **Taxonomy of education objectives**. New York : David Mckay Company.
- Craig, A, B. (2013). **Understanding Augmented Reality : Concept and Applications**. Massachusetts : Elsevier.
- Mazano, Robert J. (2001). **Designing A New Taxonomy of Educational Objectives**. California Corwin Press.

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญานบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ | อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข | อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 3. อาจารย์ ดร.จรินทร์ อุ่มไกร | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 4. อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 5. อาจารย์ ดร.โกยสิทธิ์ อภิระติง | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อ
ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อ
การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ
นครเหนือ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร
เพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 3. อาจารย์ ดร.จรินทร์ อุ่มไกร | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 4. อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |
| 5. อาจารย์ ดร.โกยสิทธิ์ อภิระติง | อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม |

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา บนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
- แบบประเมินระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
- แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

แบบประเมิน

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัย : นายอนุชา เฟื่องศรี

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามเอกสารที่แนบให้

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
2. เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
3. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
4. เพื่อประเมินความเหมาะสมการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

แบบประเมิน

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการขอรับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินด้านรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
2. แบบสอบถามนี้มี 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ
 - ตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนการสอน มีรายการประเมิน 4 ด้าน
 1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)
 2. ด้านกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process)
 3. ด้านผลการจัดการเรียนรู้ (Output)
 4. ด้านข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)
3. กรุณาทำเครื่องหมาย “✓” ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ
 1. ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
 2. ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
 3. ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
 4. ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
 5. ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2

รายละเอียดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)					
1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 วิเคราะห์ผู้สอน					
1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน					
1.4 ออกแบบเนื้อหา					
1.5 การเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญา					
1.6 ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน					
1.7 เทคโนโลยีความจริงเสริม					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยนำเข้า					
.....					
.....					
.....					
.....					
รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Learning Process)					
2.1 ชั้นเตรียมการก่อนการจัดการเรียนรู้					
2.1.1 ปรุมนิเทศผู้เรียน					
2.1.2 สภาพแวดล้อมทางการเรียน					
2.1.3 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์การเรียน					
2.2 ชั้นการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม					
2.2.1 ช้้นวางแผน					
2.2.2 ช้้นสร้างผลงาน					
2.2.3 ช้้นนำเสนอและอภิปราย					
2.2.4 ช้้นการคิดวิเคราะห์					

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2.2.5 ชั้นการตกผลึก					
2.2.6 ชั้นการปรับแก้					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้					
3. ผลผลิต (Output)					
3.1 ผลการประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์					
3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลผลิต					
4. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)					
4.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์					
4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ					

ข้าพเจ้า.....ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของ
รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความ
จริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เรียบร้อยแล้วและเห็นควรว่า

- รูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว
- รูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูล
และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

อนุชา เฟื่องศรี

โทร 0945489102

E-mail : kruanucha.sp@gmail.com

แบบประเมินคุณภาพ
ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

วิทยานิพนธ์

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัย : นายอนุชา เฟื่องศรี

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ และ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

วัตถุประสงค์ของระบบ

1. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการจำแนก ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ และทักษะการประยุกต์ใช้
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

แบบประเมินคุณภาพ
ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการขอรับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
2. แบบประเมินนี้มี 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
 - ตอนที่ 2 ประเมินคุณภาพด้านสื่อเทคโนโลยีสำหรับระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
3. กรุณาทำเครื่องหมาย “✓” ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
 - แบบประเมินนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ
 1. ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
 2. ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
 3. ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
 4. ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
 5. ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1

ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสำหรับระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วย

เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
1.4 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
2. ภาพ ภาษา เสียง					
2.1 ความถูกต้องของการใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
2.2 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
2.4 ภาพกราฟฟิกที่ใช้ ทำให้เข้าใจเนื้อได้ดียิ่งขึ้น					
2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการเรียน					
3. แบบทดสอบ					
3.1 ประเภทของแบบทดสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์					
3.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3.3 ความเหมาะสมของคำถาม					
3.4 คำอธิบายการทำแบบทดสอบมีความชัดเจน					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพด้านเนื้อหา					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

ตอนที่ 2

**ประเมินคุณภาพด้านสื่อเทคโนโลยีสำหรับระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วย
เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์**

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
1.2 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ ภาษา เสียง					
2.1 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.4 ภาพกราฟฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.5 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการบทเรียน					
3. ตัวอักษร และสี					
3.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน					
3.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน					
3.3 สีของตัวอักษรโดยภาพรวม					
3.4 สีของพื้นหลังโดยภาพรวม					
4. การนำเสนอและควมมีปฏิสัมพันธ์					
4.1 มีความยืดหยุ่น สามารถควบคุมลำดับเนื้อหาได้					
4.2 ความยาวของการนำเสนอแต่ละตอนมีความเหมาะสม					
4.3 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ใช้งานง่ายและสะดวก					
<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพด้านสื่อเทคโนโลยี</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูล
และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

อนุชา เฟื่องศรี

โทร 0945489102

E-mail : kruanucha.sp@gmail.com

แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC)

รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยี
ความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเขียนโปรแกรม
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหาของการเขียนโปรแกรมภาษาซี แบ่งออกเป็น 3 หน่วยย่อยได้แก่

หน่วยที่ 1 คำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูล

หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข

หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกลักษณะของคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้
2. บอกหลักการทำงานของคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้
4. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
5. บอกหลักการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
6. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
7. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง
8. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
9. บอกหลักการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
10. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
11. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อเนื้อหาวิชาและความสามารถด้านพุทธิพิสัย

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ข้อ	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
หน่วยที่ 1 คำสั่งแสดงผล และรับค่า ข้อมูล	1. บอกลักษณะของคำสั่งแสดงผลและ รับค่าข้อมูลได้	2	✓		
	2. บอกหลักการทำงานของคำสั่ง แสดงผลและรับค่าข้อมูลได้	4	✓		
	3. อธิบายลักษณะคำสั่งแสดงผลและ รับค่าข้อมูลได้	4		✓	
หน่วยที่ 2 คำสั่งควบคุม การทำงาน แบบมีเงื่อนไข	4. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการ ทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	1 ข้อ	✓		
	5. บอกหลักการทำงานของคำสั่ง ควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	4 ข้อ	✓		
	6. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการ ทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	9 ข้อ		✓	
	7. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงาน แบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง	7 ข้อ			✓
หน่วยที่ 3 คำสั่งควบคุม การทำงาน แบบวนรอบ	8. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการ ทำงานแบบวนรอบได้	1 ข้อ	✓		
	9. บอกหลักการทำงานของคำสั่ง ควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้	4 ข้อ	✓		
	10. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการ ทำงานแบบวนรอบได้	4 ข้อ		✓	
	11. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงาน แบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง	5 ข้อ			✓
รวม	11	45	6	3	2
ใช้จริง		30			

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

คำชี้แจง : แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของรูปแบบการเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญานระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งจะทำการประเมินความเที่ยงตรง โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรง

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้
โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อความมีความสอดคล้อง หรือ ถูกต้องเพียงใด

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
คำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูล	1. บอกลักษณะของคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้	1. ข้อใดคือรูปแบบคำสั่งแสดงผลข้อมูล ก. scanf ("format",variable); ข. printf ("format",variable); ค. scanf ("variable ", &format); ง. printf ("variable ", &format);	ความรู้ความจำ			
		2. ข้อใดคือรูปแบบคำสั่งรับค่าข้อมูล ก. scanf ("format",&variable); ข. printf ("format",&variable); ค. scanf ("variable ", format); ง. printf ("variable ", format);				
	2. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้	3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคำสั่ง printf ก. คำว่า printf ต้องพิมพ์ด้วยตัวอักษรพิมพ์เล็กเท่านั้น ข. จะทำงานได้ต้อง include <conio.h> เสมอ ค. จะแสดงผลข้อความที่อยู่ในเครื่องหมาย “ ” ง. ต้องมีเครื่องหมาย ; ปิดท้ายเสมอ				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>4. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากโค้ด printf("I am a programmer.");</p> <p>ก. "I am a programmer."</p> <p>ข. "I am a programmer."</p> <p>ค. 'I am a programmer.'</p> <p>ง. I am a programmer.</p>				
		<p>5. การใช้ฟังก์ชัน printf() ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. printf("THAILAND");</p> <p>ข. printf("12345");</p> <p>ค. printf("5+2 =%d",5+2);</p> <p>ง. printf('COMPUTER');</p>				
		<p>6. ถ้าหากต้องการให้ฟังก์ชัน printf() แสดงผลเป็นตัวทศนิยมจะต้องใช้รหัสควบคุมตัวใด</p> <p>ก. %f</p> <p>ข. %x</p> <p>ค. %s</p> <p>ง. %c</p>				
คำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูล	3. อธิบายลักษณะคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้	<p>7. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ข้อความที่พิมพ์เพิ่มเติมเพื่ออธิบายโปรแกรมเราเรียกว่าคอมเมนต์</p> <p>ข. คอมเมนต์จะไม่มีผลกระทบต่อผลแสดงผลออกมา</p> <p>ค. หากต้องการเขียนคอมเมนต์สั้น ๆ ให้อยู่ในบรรทัดเดียวควรใช้เครื่องหมาย //</p> <p>ง. เราสามารถเขียนคอมเมนต์โปรแกรมได้ทุกตำแหน่งที่ต้องการและได้ตลอดเวลา</p>	ความเข้าใจ			
		<pre>#include <stdio.h> int main() { float b,h,area ; printf("Input Base :>"); _____ (1) _____ printf("Input Height :>"); scanf("%f",&h); area = 0.5*b*h ; _____ (2) _____ return(0);}</pre>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>8. ช่องว่างหมายเลข (1) คือ</p> <p>ก. scanf("%f",&b); ข. scanf("%f",b);</p> <p>ค. scanf("%5.2d",&b); ง. scanf("%d",&b);</p>				
		<pre>#include <stdio.h> int main() { float b,h,area ; printf("Input Base :>"); _____ (1) _____ printf("Input Height :>"); scanf("%f",&h); area = 0.5*b*h ; _____ (2) _____ return(0); }</pre> <p>9. ช่องว่างหมายเลข (2) คือ</p> <p>ก. printf("Area of triangle is %5.2d",area);</p> <p>ข. printf("Area of triangle is %5.2f",&area);</p> <p>ค. printf('Area of triangle is %5.2f',area);</p> <p>ง. printf("Area of triangle is %5.2f",area);</p>				
		<p>10. จากโปรแกรมต่อไปนี้ บรรทัดใดของโปรแกรมข้อใดผิด</p> <pre>#include <stdio.h> (1) int main() { printf("Welcome to RMUT");(2) Printf("Department of Computer Engineering"); (3) return(0); (4)}</pre> <p>ก. หมายเลข 1</p> <p>ข. หมายเลข 2</p> <p>ค. หมายเลข 3</p> <p>ง. หมายเลข 4</p>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข	4. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	<p>11. ข้อใดคือลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบทางเลือก</p> <p>ก. เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดทางเลือกการประมวลผลคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขทางเลือกที่เขียนอยู่ในรูปของนิพจน์เปรียบเทียบ</p> <p>ข. เป็นการแสดงผลข้อมูลออกทางหน้าจอ โดยเรียกใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันมาตรฐานที่ภาษาซีเตรียมไว้ให้ใช้</p> <p>ค. กลุ่มของคำสั่งที่ต้องการประมวลผลซ้ำ ๆ กัน ตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไป ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการทำงาน ไม่ต้องเขียนข้อความคำสั่งเดิมหลายครั้ง</p> <p>ง. เป็นการทำงานออกทางหน้าจอ และภาคของการรับข้อมูลจากผู้เข้ามามาทางคีย์บอร์ด เพื่อร่วมในการประมวลผลของโปรแกรม</p>	ความรู้ความจำ			
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข	5. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	<p>12. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง if-else</p> <p>ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง</p> <p>ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก</p> <p>ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก</p> <p>ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง</p>				
		<p>13. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง if</p> <p>ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง</p> <p>ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก</p> <p>ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก</p>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง</p> <p>14. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง if-else-if</p> <p>ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง</p> <p>ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก</p> <p>ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก</p> <p>ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง</p>				
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข	5. บอกหลักการทํางานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	<p>15. ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง switch-case</p> <p>ก. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง</p> <p>ข. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก</p> <p>ค. เป็นคำสั่งการทำงานที่ระบุตามเงื่อนไขตัดสินใจเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทางเลือก</p> <p>ง. เป็นคำสั่งตัดสินใจที่มีการทำงานเลือกทางใดทางหนึ่งจากทางเลือกที่มีมากกว่า 2 ทาง ในแต่ละทางเลือกจะมีการกำหนดเงื่อนไขของแต่ละทาง</p>				
	6. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	<p>16. ประเภทของคำสั่งในข้อใดที่ไม่มีใช้งานในภาษาซี</p> <p>ก. คำสั่งแสดงผล</p> <p>ข. คำสั่งเงื่อนไข</p> <p>ค. คำสั่งวนรอบ</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>	ความเข้าใจ			

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>17.ข้อใดต่อไปนี้ จัดเป็นคำสั่งควบคุมเงื่อนไข</p> <p>ก. if...</p> <p>ข.if...else</p> <p>ค.switch...case</p> <p>ง.ถูกทุกข้อ</p>				
		<p>18.ข้อใดต่อไปนี้ เป็นคำสั่งในการเลือกทำแบบทางเดียว</p> <p>ก. if</p> <p>ข. if-else</p> <p>ค. if-else เชิงซ้อน</p> <p>ง. switch</p>				
		<p>19.ข้อใดต่อไปนี้ คือประโยคเงื่อนไขกำหนด if ซ้อน if</p> <p>ก. if</p> <p>ข. if-else</p> <p>ค. if-else เชิงซ้อน</p> <p>ง. switch</p>				
		<p>20.ประโยคเงื่อนไขที่มีความซับซ้อนตามข้อใด ที่จำเป็นต้องใช้อย่างระมัดระวัง</p> <p>ก.switch...case</p> <p>ข.Nested if</p> <p>ค.if...else</p> <p>ง.ถูกทุกข้อ</p>				
		<p>21.ภายใน case ของแต่ละกรณีในประโยคคำสั่ง switch จำเป็นต้องใส่คำสั่งใดลงไป</p> <p>ก.break ข. { }</p> <p>ค.while ง.Include</p>				
		<p>22.จากข้อที่11และในกรณีใดที่ไม่จำเป็นต้องใส่คำสั่งดังกล่าวลงไปก็ได้</p> <p>ก.if ข.default</p> <p>ค.do...while ง.ถูกทุกข้อ</p>				
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข	6. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้	<p>23.หากเงื่อนไขที่ตรวจสอบด้วย switch ไม่ตรงกับเงื่อนไขใดๆเลยจะไปทำงานที่ส่วนใด</p> <p>ก.break</p> <p>ข.else</p> <p>ค.default</p> <p>ง.case</p>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>24.โปรแกรมที่เป็นเมนูให้เลือก การใช้คำสั่งควบคุมเงื่อนไขชนิดใดเหมาะสมที่สุด</p> <p>ก.if...else ข.switch ค.if...then else ง.ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.</p>	ความเข้าใจ			
	7. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง	<p>25. การเขียนโปรแกรมตัดเกรดควรใช้คำสั่งประเภทใด</p> <p>ก. คำสั่งแบบลำดับ ข. คำสั่งแบบวนรอบ ค. คำสั่งแบบมีเงื่อนไข ง. คำสั่งแบบทำซ้ำจนเงื่อนไขเป็นจริง</p>	การนำไปใช้			
		<p>26. ข้อใดเขียนคำสั่งควบคุมเงื่อนไขโดยกำหนดให้ A+B มากกว่า 50 ถึงจะผ่าน ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. if(A+B)&&50) {printf("pass"); ข. if(A+B)>=50) {printf("Fail"); ค. if(A+B)+50) {printf("very good"); ง. if(A+B)>=50) {printf("pass");</p>				
		<p>27. ประโยคเงื่อนไข if ตามข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. if (number<10){printf("Your number is less than 10);} ข. if (number==10){printf("Your number is greater than 10);} ค. if (number>10){printf("Your number is 10);} ง. if (number*10){printf("Your number is less than 10);}</p>				
		<p>28. จากโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre>switch(ch) { case a: case b: case x: printf("Hanaga"); break; case u: case d: case p: printf("Bingo");break; case g:printf("Google"); break; default:printf("Error"); }</pre>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>ถ้า ch มีค่าเท่ากับ n ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม</p> <p>ก. Hanaga</p> <p>ข. Bingo</p> <p>ค. Google</p> <p>ง. Error4</p>				
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไข	7. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง	<p>29. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้</p> <pre>{ int score; printf("Enter score : "); scanf("%d",&score); if (score>=60) printf("You are excellence."); else printf("You are bad."); getch(); }</pre> <p>ถ้านักเรียนได้คะแนน 60 คะแนน ผลของโปรแกรมจะเป็นข้อใด</p> <p>ก.You are excellence.</p> <p>ข.You are bad.</p> <p>ค.printf("You are excellence.");</p> <p>ง.printf("You are bad.");</p>				
		<p>30. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้</p> <pre>{ int age; clrscr(); printf("Enter your age");scanf("%d",&age); if(age>1&&age<=5) printf("Baby"); else if(age>5&&age<=10) printf("Child"); else if(age>10&&age<=25) printf("Teenage"); else printf("Adult"); getch();}</pre> <p>ถ้าป้อนเลข 10 เข้าไป Output ที่ได้คือข้อความในข้อใด</p> <p>ก. Baby ข. Child</p> <p>ค. Teenage ง. Adult</p>	การนำไปใช้			

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>31. จากข้อ 22 ถ้าป้อนเลข 60 เข้าไป</p> <p>Output ที่ได้คือข้อความในข้อใด</p> <p>ก. Baby</p> <p>ข. Child</p> <p>ค. Teenage</p> <p>ง. Adult</p>				
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ	8.บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้	<p>32. ข้อใดคือลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ</p> <p>ก. เป็นโครงสร้างที่ใช้สำหรับกำหนดทางเลือกการประมวลผลคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับเงื่อนไขทางเลือกที่เขียนอยู่ในรูปของนิพจน์เปรียบเทียบ</p> <p>ข. เป็นการแสดงผลข้อมูลออกทางหน้าจอ โดยเรียกใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันมาตรฐานที่ภาษาซีเตรียมไว้ให้ใช้</p> <p>ค. กลุ่มของคำสั่งที่ต้องการประมวลผลซ้ำ ๆ กัน ตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไป ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการทำงาน ไม่ต้องเขียนข้อความคำสั่งเดิมหลายครั้ง</p> <p>ง. เป็นการทำงานออกทางหน้าจอ และภาคของการรับข้อมูลจากผู้เข้ามามาทางคีย์บอร์ดเพื่อร่วมในการประมวลผลของโปรแกรม</p>	ความรู้ความจำ			
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ	9. บอกหลักการควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้	<p>34 ข้อใดคือลักษณะการทำงานของคำสั่ง while</p> <p>ก. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ ด้วยจำนวนรอบที่แน่นอน</p> <p>ข. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงานทุกครั้ง</p> <p>ค. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้</p> <p>ง. เป็นคำสั่งวนซ้ำการทำงานเดิมๆ โดยตัดสินใจเลือกทำคำสั่งอย่างใดอย่างหนึ่งจาก 2 ทางเลือก</p>	ความรู้ความจำ			

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>35. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะการทำงานของคำสั่ง do-while</p> <p>ก. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้</p> <p>ข. ทำงานและตรวจสอบเงื่อนไขพร้อมกัน</p> <p>ค. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนแล้วจึงทำงานต่อไป</p> <p>ง. ทำงานตามคำสั่งก่อนจึงตรวจสอบเงื่อนไข</p>				
		<p>36. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งลูปการวนรอบจะมีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนเสมอ</p> <p>ก. switch</p> <p>ข. while</p> <p>ค. do-while</p> <p>ง. for</p>				
	10. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้	<p>37. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ</p> <p>ก. if , break , for , do</p> <p>ข. for , printf , sum , do</p> <p>ค. do-while,while,do</p> <p>ง. do-while,for,while</p>	ความเข้าใจ			
		<p>38. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งที่ต้องใช้หยุดการทำซ้ำและออกจากลูปของโปรแกรมได้</p> <p>ก. continue</p> <p>ข. break</p> <p>ค. while</p> <p>ง. for</p>				
		<p>39. ลูปประเภทใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งภายในลูปอาจไม่ได้รับการประมวลผลก็ได้</p> <p>ก. for</p> <p>ข. do-while</p> <p>ค. while</p> <p>ง. if...else</p>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>40. รูปประเภทใดต่อไปนี้เป็นเหมาะสมกับการนำไปใช้เพื่อวนซ้ำตามจำนวนรอบที่แน่นอน</p> <p>ก.for ข.do-while ค.while ง.if...else</p>				
คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบ	11. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง	<p>41.ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้</p> <pre>for(x=1; x<=10; x+2) printf(“%d”,x);</pre> <p>ก. 5 รอบ ข. 10 รอบ ค. 0 รอบ ง. ไม่มีข้อใดถูก</p>	การนำไปใช้			
		<p>42. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้</p> <pre>int x=5; while(x > 5) printf(“%d”,x);</pre> <p>ก. 5 รอบ ข. 10 รอบ ค. 0 รอบ ง. ไม่มีข้อใดถูก</p>				
		<p>43. ประโยคใดต่อไปนี้เป็นเมื่อทดสอบเงื่อนไขแล้วจะไม่เข้าสู่ loop</p> <p>ก. for (j=0;j<15;j++) ข. for (i =1;i>5;i++) ค. for (m= 2;m<3;m++) ง. for (n=0;n<2;n++)</p>				
		<p>44. จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้</p> <pre>index=1; while(index<5) printf(“Good morning! \n”);</pre> <p>จากโปรแกรม วนจำนวนรอบกี่รอบ</p> <p>ก. 4 รอบ ข. 5 รอบ ค. 6 รอบ ง. ไปตลอดกาล</p>				

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายละเอียดข้อสอบ	ความสามารถด้านพุทธิพิสัย	ระดับการพิจารณา		
				+1	0	-1
		<p>45 จากโปรแกรมจงตอบคำถามต่อไปนี้</p> <p>For(count=1;count<=3; count++)</p> <p>จากโปรแกรม วนจำนวนรอบกี่รอบ</p> <p>ก. 1 รอบ</p> <p>ข. 2 รอบ</p> <p>ค. 3 รอบ</p> <p>ง. 4 รอบ</p>				

ภาคผนวก ค

- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบ
- ตารางแสดงผลการประเมินความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อสอบ

ตารางแสดงค่าดัชนีสอดคล้อง(IOC)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
9	0	+1	+1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	0	+1	+1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	0	+1	+1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	+1	0	+1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ผลรวม	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
27	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	+1	+1	+1	3	1	ตรงตามวัตถุประสงค์

ผลการประเมินความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อสอบ

ข้อที่	pi	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
1	0.57	0.27	ใช้ได้
2	0.40	0.27	ใช้ได้
3	0.50	0.20	ใช้ได้
4	0.57	0.33	ใช้ได้
5	0.53	0.33	ใช้ได้
6	0.63	0.60	ใช้ได้
7	0.60	0.33	ใช้ได้
8	0.50	0.33	ใช้ได้
9	0.80	0.40	ใช้ได้
10	0.40	0.26	ใช้ได้
11	0.93	0.26	ใช้ไม่ได้
12	0.90	0.20	ใช้ไม่ได้
13	0.50	0.40	ใช้ได้
14	0.63	0.26	ใช้ได้
15	0.17	0.20	ใช้ไม่ได้
16	0.4	0.20	ใช้ได้
17	0.83	0	ใช้ไม่ได้
18	0.4	0.53	ใช้ได้
19	0.33	0.40	ใช้ได้
20	0.67	0.53	ใช้ได้
21	0.43	0.47	ใช้ได้
22	0.53	0.27	ใช้ได้
23	0.93	0.20	ใช้ไม่ได้
24	0.2	0.13	ใช้ไม่ได้
25	0.5	0.27	ใช้ได้
26	0.37	0.20	ใช้ได้
27	0.57	0.20	ใช้ได้

ข้อที่	pi	ค่าอำนาจจำแนก	หมายเหตุ
28	0.37	0.27	ใช้ได้
29	0.57	0.40	ใช้ได้
30	0.27	0.40	ใช้ได้
31	0.53	0.33	ใช้ได้
32	0.43	0.27	ใช้ได้
33	0.47	0.27	ใช้ได้
34	0.43	0.27	ใช้ได้
35	0.87	0.40	ใช้ไม่ได้
36	0.53	0.53	ใช้ได้
37	0.3	0.47	ใช้ได้
38	0.3	0.27	ใช้ได้
39	0.93	0.13	ใช้ไม่ได้
40	0.4	0.20	ใช้ได้
41	1	0.13	ใช้ไม่ได้
42	0.4	0.33	ใช้ได้
43	0.07	0.13	ใช้ไม่ได้
44	0.07	0.27	ใช้ได้
45	0.33	0.20	ใช้ได้

ภาคผนวก ง

- แผนการจัดการเรียนรู้
- ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์
- ภาพกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบตกผลึกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิด มหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

รายวิชา ง30243 การเขียนโปรแกรม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
เรื่อง คำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูล คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบเลือกทำ และคำสั่ง
ควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบวนรอบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 10 ชั่วโมง

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้

ฟังก์ชันรับข้อมูลและฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์ คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบเลือก
ทำและคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบวนรอบ

2. ผลการเรียนรู้

1. บอกลักษณะของคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้
2. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้
3. อธิบายลักษณะคำสั่งแสดงผลและรับค่าข้อมูลได้
4. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
5. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
6. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้
7. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบมีเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง
8. บอกลักษณะของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
9. บอกหลักการการทำงานของคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
10. อธิบายลักษณะคำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้
11. เลือกใช้คำสั่งควบคุมการทำงานแบบวนรอบได้อย่างถูกต้อง

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการรวมคำสั่งต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตาม
ต้องการ สิ่งที่สำคัญในการทำงานของโปรแกรม คือการรับข้อมูลเข้ามาเพื่อทำการประมวลผล และ
การแสดงผลลัพธ์ที่ได้ออกมาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบที่ทุกโปรแกรมต้องมี
ดังนั้นการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชันรับข้อมูลและฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์จึงเป็นสิ่งจำเป็น

เพราะการเลือกใช้งานฟังก์ชันรับข้อมูลและฟังก์ชันแสดงผลอย่างเหมาะสม ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมานั้นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน หรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขการทำงานที่ยุ่ยาก จำเป็นต้องใช้คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมประเภทต่าง ๆ เพื่อให้โปรแกรมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ง่ายในการเขียนคำสั่ง และสะดวกต่อการบำรุงรักษาโปรแกรม

4. สารการเรียนรู้

1. ฟังก์ชันรับข้อมูล
2. ฟังก์ชันแสดงผล
3. คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบเลือกทำ
4. คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบวนรอบ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด : การให้เหตุผล การจัดระบบความคิด
2. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี : การทำงานอย่างมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. เอกสารประกอบการเรียนภาษาซี
2. แบบฝึกการเขียนโปรแกรมรับค่าและแสดงผล คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบเลือกทำ และคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมแบบวนรอบ ในระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน

7. การวัดและประเมินผล

1. การประเมินระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชิ้นงาน/ภาระงาน/ พฤติกรรม	การวัดและประเมินผล		
	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1.ทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบ	- แบบทดสอบ	- เปรียบเทียบกับหลังเรียน
2.พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน	- ระดับคุณภาพ ดี ผ่านเกณฑ์
3.แบบฝึกหัด	ประเมินผลงาน	- แบบประเมิน	- ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
4.ทดสอบหลังเรียน			

2. การประเมินเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชิ้นงาน / ภาระงาน / พฤติกรรม	การวัดและประเมินผล		
	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	-สังเกต	- แบบประเมิน	- ดูเกณฑ์ในแบบ
2.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	พฤติกรรม	- แบบประเมิน	ประเมิน
	-สังเกต		- ดูเกณฑ์ในแบบ
	พฤติกรรม		ประเมิน

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>ขั้นการวางแผน</p> <p>1.ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เกณฑ์การให้คะแนน แนวทางการทำกิจกรรม การเรียนรู้</p> <p>2.ทดสอบก่อนเรียนเพื่อประเมินผู้เรียน</p> <p>3. ช่วยจัดกลุ่มผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ ระดมความคิด</p> <p>4. อธิบายวิธีการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งาน ระบบแบบเปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริง เสริม</p> <p>5. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน</p>	<p>1.ทราบถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียน เกณฑ์การให้คะแนน</p> <p>2.ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเรื่องการเขียน โปรแกรม</p> <p>3. แบ่งกลุ่ม 3-5 คน ตามความสนใจของ ผู้เรียน</p> <p>4.วางแผนและระดมความคิดเพื่อจัดทำผลงาน</p> <p>5. สมัครใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเปิด มหาชน และระบบเทคโนโลยีความจริงเสริม</p>
<p>ขั้นการสร้างผลงาน</p> <p>1.อธิบายวิธีการเข้าใช้งานระบบการเรียนรู้แบบ เปิดมหาชน และเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อ ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ประกอบการสร้างผลงาน</p> <p>2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน</p> <p>3. กระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมสร้างผลงาน และสามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ได้</p> <p>4.ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน</p>	<p>1.สร้างผลงานขึ้นมาด้วยตนเองจาก กระบวนการคิดหรือการค้นคว้าจากระบบการ เรียนรู้แบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยีความ จริงเสริม</p> <p>2.แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนชั้น เรียน</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>ขั้นการนำเสนอและอภิปราย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.บอกเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน 2. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน 3. เสนอแนะเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม 4. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน 5. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ทราบถึงเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน 2. นำเสนอและอภิปรายผลงาน หน้าชั้นเรียน 3. ตอบข้อซักถามจากครูและเพื่อนในชั้นเรียน 4. บันทึกข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม
<p>ขั้นการคิดวิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.ให้คำปรึกษาและชี้แนะเพิ่มเติมจากการอภิปรายเพื่อนำไปพัฒนาผลงานและความคิดที่ถูกต้อง 2.กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ 3. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1.รวบรวม ข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงานที่ได้จากการนำเสนอ และอภิปราย 2.ศึกษาการนำเสนอ และอภิปรายผลงานจากเพื่อนกลุ่มอื่นๆ
<p>ขั้นการตกผลึก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน 3. ให้คำปรึกษาที่ถูกต้อง 4. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วางแผนและระดมความคิดเพื่อแก้ไขปรับปรุงผลงาน 2. ปรึกษาครู เกี่ยวกับข้อผิดพลาด หรือความสมบูรณ์ของผลงาน 3. ศึกษาเพิ่มเติมจากระบบแบบเปิดมหาชนและเทคโนโลยีความจริงเสริม

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>ขั้นการปรับแก้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงานหน้าชั้นเรียน 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน 3. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ผ่านกระบวนการตกผลึก 2. นำเสนอผลงานที่พัฒนาเพิ่มเติมหน้าชั้นเรียน 3. ตอบข้อซักถามให้กับเพื่อนและครูที่สงสัยหรือไม่เข้าใจ 4. สรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์

9. สื่อการเรียนรู้

1. ระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
2. เทคโนโลยีความจริงเสริม
3. ห้องสนทนาออนไลน์
4. แหล่งข้อมูลออนไลน์
5. โปรแกรมสำหรับเขียนภาษาซี
6. โปรแกรมนำเสนองาน

10. เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมง

จำนวน 8 ชั่วโมง

ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์

รายการประเมิน

ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ ออกเป็นประเด็นย่อยๆ รวมทั้งการหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ โดยแบ่งออกเป็น 5 ประการดังนี้

1. ทักษะการจำแนก เป็นการจัดจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะ ที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน ซึ่งในรายวิชาการเขียนโปรแกรม นักเรียนจะต้องสามารถ จำแนกข้อมูลที่ได้รับเช่น ตัวอักษร ตัวเลข ทศนิยม หรือชุดข้อความ เป็นต้น

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นการนำส่วนที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน มา จัดเป็นหมวดหมู่ โดยนักเรียนจะต้องสามารถกำหนดส่วนที่เก็บข้อมูลหรือตัวแปร ให้สอดคล้องกับ ข้อมูลที่จัดเก็บ เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกใช้งาน

3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นการนำความรู้และกระบวนการต่างๆ เพื่อระบุความสัมพันธ์กัน อย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งในการเขียนโปรแกรม นักเรียนจะต้องนำความรู้ในเรื่องของรูปแบบการ ประกาศคำสั่งต่างๆ มาเชื่อมโยงกับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการเขียนโปรแกรม

4. ทักษะการสรุปความ เป็นการรวมความคิด ความเข้าใจของตนเองได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่ง ในการเขียนโปรแกรมนักเรียนต้องสามารถรวบรวมความรู้ และเกิดความคิดรวบยอด

5. ทักษะการประยุกต์ใช้ เป็นการนำข้อมูลความรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้ โดย การเขียนโปรแกรม นักเรียนต้องสามารถสร้างผลงานโดยการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างผลงานที่ สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน	คุณภาพ
16 - 20	ดีมาก
11 - 15	ดี
6 - 10	พอใช้
1 - 5	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. ทักษะการจำแนก	สามารถอธิบายผล การจำแนก ประเภทอย่างมี หลักเกณฑ์ได้	สามารถอธิบายผล การจำแนก ประเภทอย่างมี หลักเกณฑ์ได้ ค่อนข้างครบ	สามารถอธิบายผล การจำแนก ประเภทอย่างมี หลักเกณฑ์ได้บ้าง	สามารถอธิบายผล การจำแนก ประเภทได้บ้าง แต่ไม่ถูกต้อง
2. ทักษะการจัด หมวดหมู่	สามารถกำหนด เกณฑ์ที่จะนำ สิ่งต่าง ๆ มาจัดเป็นกลุ่มได้	สามารถกำหนด เกณฑ์ที่จะนำ สิ่ง ต่าง ๆ มาจัดเป็น กลุ่มได้ค่อนข้าง ครบ	สามารถกำหนด เกณฑ์ที่จะนำ สิ่ง ต่าง ๆ มาจัดเป็น กลุ่มได้บ้าง	สามารถกำหนด เกณฑ์ที่จะนำ สิ่ง ต่าง ๆ มาจัดเป็น กลุ่มได้บ้าง แต่ไม่ ถูกต้อง
3. ทักษะเชื่อมโยง	สามารถเชื่อมโยง ความรู้ได้ถูกต้อง ตามลำดับ ความสัมพันธ์	สามารถเชื่อมโยง ความรู้ได้ และ ลำดับ ความ สัมพันธ์ได้ค่อนข้าง ครบ	สามารถเชื่อมโยง ความรู้และลำดับ ความสัมพันธ์ได้บ้าง	สามารถเชื่อมโยง ความรู้ได้ แต่ไม่ เป็นไปตามลำดับ ความสัมพันธ์
4. ทักษะการสรุป ความ	สามารถสรุปความรู้ ได้ครบและตรง ประเด็นและถูกต้อง ทุกหัวข้อ	สามารถสรุป ความรู้ได้ครบ ตรง ประเด็น และมี ความถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	สรุปความรู้ไม่ครบ ทุกประเด็น	สรุปความรู้ไม่ ถูกต้อง
5. ทักษะการ ประยุกต์ใช้	สามารถนำความรู้ที่มี อยู่ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ที่มี ลักษณะแตกต่างไป จากเดิมได้	สามารถนำความรู้ ที่มีอยู่ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ที่มี มีลักษณะแตกต่าง ไปจากเดิมได้ ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	สามารถนำความรู้ที่มี อยู่ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ที่มี ลักษณะแตกต่างไป จากเดิมได้เล็กน้อย	สามารถนำความรู้ ที่มีอยู่ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ที่มี มีลักษณะแตกต่าง ไปจากเดิมได้ไม่ ถูกต้อง

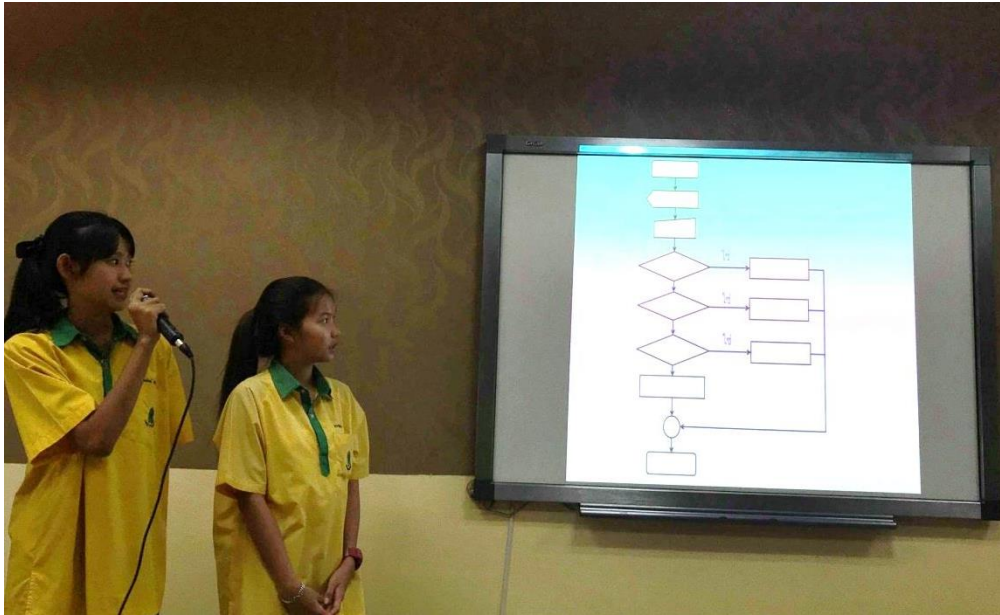
ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบ
เปิดมหาชนด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์



ภาพที่ 1 บรรยากาศการเรียนรู้ขั้นการวางแผน



ภาพที่ 2 บรรยากาศการเรียนรู้ขั้นการสร้างผลงาน



ภาพที่ 3 บรรยายภาคการเรียนขั้นการนำเสนอ



ภาพที่ 4 บรรยายภาคการเรียนขั้นการคิดวิเคราะห์



ภาพที่ 5 บรรยากาศการเรียนชั้นการตกลึก



ภาพที่ 6 บรรยากาศการเรียนชั้นการปรับปรุง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายอนุชา เฟื่องศรี
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : รูปแบบการเรียนรู้แบบตกลูกทางปัญญาบนระบบการเรียนรู้แบบเปิดมหาชน
 ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์
 ศึกษา (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

พ.ศ. 2562 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2558 - ปัจจุบัน ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครู คศ.1 โรงเรียน เสนา “เสนาประสิทธิ์”
 อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา