

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริม

การคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา

DEVELOPMENT OF ACTIVE LEARNING MODEL THROUGH VIRTUAL TECHNOLOGY TO PROMOTE ANALYTICAL THINKING FOR HIGHER EDUCATION LEVEL STUDENTS

วัชรีย์ แสงบุญเรือง *

Watcharee Sangboonraung *

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

Computer Education Program, Faculty of Education Nakhon Phanom University

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 2. ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 3. ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มี 2 ห้องเรียนจำนวน 60 คนโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เพื่อให้ได้ผู้ที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ 30 คน กลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1. แบบสอบถาม 2. แบบประเมินร่างรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เป็นแบบมาตราประมาณค่า 3. แบบวัดการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 5. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 6. แบบประเมินรับรอง

* ผู้ประสานงาน: วัชรีย์ แสงบุญเรือง

อีเมล: p_nok33@hotmail.com

รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นแบบมาตรฐาน ประเมินค่า สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มี 2 องค์ประกอบคือ 1) หลักการและ 2) ด้านกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นเรียนรู้สถานการณ์จำลองขั้นระดมความคิดวิเคราะห์ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นสรุปผลและประเมินผล 2) ผลการประเมินร่างรูปแบบฯ พบว่า มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีคะแนนการคิดวิเคราะห์ ($\bar{X}=27.03$, S.D.=1.54) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ($\bar{X}=20.43$, S.D.=1.85) อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของกลุ่มทดลอง ($\bar{X}=25.43$, S.D.=1.99) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X}=13.23$, S.D.=1.76) อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความคิดเห็นผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.35$, S.D.=0.82) 3. ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่า 1) การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์เมทริกซ์ มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.24 ถือว่ามีประสิทธิภาพ 2) ผลการรับรองรูปแบบ PSATCA ที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D.=0.64)

คำสำคัญ: การเรียนรู้เชิงรุก, เทคโนโลยีเสมือนจริง, การคิดวิเคราะห์

Abstract

This research aimed to 1. develop an active learning model through virtual technology to promote analytical thinking, 2. study the results of using the active learning model through virtual technology to promote critical thinking, and 3. evaluate and certify the proactive learning model through virtual technology to promote analytical thinking. The sample group was undergraduate students in the faculty of education, Nakhon Phanom University, who enrolled in Computer Learning Management for Secondary Education course in the second semester of 2019 academic year. There were 2 classes, 60 students in total who were selected by cluster random sampling. Then the students were divided into a group of 30 students who learned with traditional teaching method and another group of 30 students who learned with the proactive learning model through virtual technology to promote analytical thinking. Tools in the research were included 1. questionnaire, 2. assessment of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking prototype form which is rating-scale items, 3. an analytical thinking test which is multiple-choice items, 4. An academic achievement test which is multiple-choice items, 5. A student satisfaction questionnaire which is rating-scale items, and 6. a certifying assessment form of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking which is rating-scale items. Statistics used in this research were mean, standard deviation, and t-test.

The research found as follows: 1. The development of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking found that 1) there were 2 elements consisted of 5 principles and learning processes which are preparation, learning scenarios, brainstorming, reflection, and summary and evaluation, and 2) the assessment of the learning model prototype showed that it was suitable to use effectively at a high level; 2. The tryout of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking found

that 1) according to the comparison of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking, the posttest score of the analytical thinking of the experimental group ($\bar{X}=27.03$, S.D.=1.54) was higher than the control group ($\bar{X}=20.43$, S.D.=1.85), significantly different at the level of .05, 2) The result of academic achievement comparison of the learning with active learning model through virtual technology to promote analytical thinking of the experimental group ($\bar{X}=25.43$, S.D.=1.99) was higher than the control group ($\bar{X}=13.23$, S.D.=1.76), significantly different at the level of .05, and 3) overall of the students' satisfaction towards active learning model through virtual technology to promote analytical thinking was at a high level ($\bar{X}=4.35$, S.D.=0.82); 3. The certification of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking were 1) the effectiveness of active learning model through virtual technology to promote analytical thinking according to the Meguigans' criteria had a performance index of 1.24 which was considered as effective, and 2) the active learning model through virtual technology to promote analytical thinking was certified as suitable to use at a high level ($\bar{X}=4.48$, S.D.=0.64).

Keywords: Active Learning Model, Virtual Technology, Analytical Thinking

บทนำ

การจัดการศึกษาของไทยมีมาตรฐานความสามารถของนักเรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ วิจัยและนวัตกรรมและคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ จึงได้มีการปฏิรูปการศึกษาให้ก้าวหน้าในโลกในศตวรรษที่ 21 เน้นการใช้แรงงานที่มีความรู้ทักษะแนวคิดวิเคราะห์เป็น มีจินตนาการและเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ ได้ดี ปรับตัวได้เก่ง แก้ปัญหาได้เก่ง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) การจัดการศึกษาไทย 4.0 เกิดขึ้นจริง ประสบความสำเร็จได้ ต้องเริ่มจากผู้บริหาร ครูเปลี่ยนวิธีคิดและต้องให้เสรีภาพเด็กเลือกเรียนตามความถนัด ตามศักยภาพของเด็ก ครูต้องมีการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เป้าหมายการศึกษาของชาติสร้างเด็กสร้างนวัตกรรม เลิกการบรรยาย

ให้เด็กได้ลงมือทำ เด็กทุกคนต้องมีผลงานและเห็นความสำเร็จอยู่ที่ผลงาน การเรียนการสอนทุกวิชาต้องเป็นแบบเดียวกัน มีความต่อเนื่องและทุกคนต้องร่วมมือกันทำ ครูปรับเป้าหมายให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จะเข้าใจการเปลี่ยนแปลงโลก เข้าใจเหตุการณ์ สามารถอธิบายได้ว่าสิ่งนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร สามารถตัดสินใจจากข้อมูลและแยกแยะข้อเท็จจริงโดยไม่มีอคติ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงอย่างมีเหตุผล (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2560)

การนำการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมโยงความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (สุภัทรา ภูษิตรัตน์วาลี, 2560) การเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นำเทคนิคต่าง ๆ ที่หลากหลายเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ เรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน สิ่งแวดล้อมผ่านการลงมือปฏิบัติจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ ประเมินค่าพัฒนาตนเองได้และก่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ โดยการสังเคราะห์เพื่อหาความสำคัญ หลักการและความสัมพันธ์ ปรับตัวให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน มีทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมถึงความกระตือรือร้นทำให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (Sinem Aslan et al, 2016) การนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) หรือ AR ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real world) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual world) ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Bloom (1956) ช่วยในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ส่วนได้แก่ 1. การวิเคราะห์ความสำคัญ การถามให้ค้นหาเหตุผลผลลัพธ์ การตั้งสมมติฐานวิเคราะห์ วิเคราะห์วัตถุประสงค์ เป็นต้น 2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ หาทฤษฎี เหตุผลมาขยายสนับสนุนหรือคัดค้าน ข้อสรุป เป็นต้น 3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้ค้นว่าเรื่องราวต่างๆ โดยนำสถานการณ์จำลองและดำเนินการตามภาระกิจที่อาศัยพื้นฐานการคิดวิเคราะห์มาทำให้เกิดภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติก่อให้เกิดความตื่นเต้น เข้าใจเทคโนโลยีมีดีเสมือนจริงผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงกับความเป็นจริงนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าสื่อยุคใหม่ที่ส่งเสริมต่อการศึกษาและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่จริงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมเปิดประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้เรียน (สมศักดิ์ เตชะโกสิต, 2558)

จากความสำคัญดังกล่าว เพื่อส่งเสริมนักศึกษาให้มีการคิดวิเคราะห์โดยผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงโดยมีกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยชิ้นนี้

จะเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ขยายผลโดยประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสมจากข้อค้นพบที่ได้รับและนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา
3. เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาโดยใช้การวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) ตามกรอบแนวคิดของวิโรจน์ สารรัตนะ, (2556: 13) แบ่งออกเป็น 6 ระยะ ได้แก่ระยะที่ 1 การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Review Literature) ระยะที่ 2 การสร้างต้นแบบ (D1 =Development 1) ระยะที่ 3 การทดสอบครั้งที่ 1 (R1= Research 1) ด้วยการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ ระยะที่ 4 การปรับปรุงต้นแบบ (D2 = Development) ระยะที่ 5 การทดสอบครั้งที่ 2 (R2 = Research 2) ระยะที่ 6 การพัฒนาเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับปรับปรุง พัฒนาและรับรองรูปแบบฯ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 1–3 ประชากรคือ อาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา จบปริญญาเอกมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปีขึ้นไปที่มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน

ระยะที่ 4–5 ประชากรคือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ ชั้นปี 1 – 5 มหาวิทยาลัยนครพนม จำนวน 1,751 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับ

มัธยมศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียนจำนวน 60 คนโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้ละผู้เรียนเก่งปานกลางและอ่อนแล้วและมีพื้นฐานความรู้ที่ไม่แตกต่างกัน จากนั้นจับสลากได้กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ 30 คนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 30 คน

ระยะที่ 6 ประชากรคือ อาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา จบปริญญาเอกมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปีขึ้นไปมีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาโดยการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 1–3 ได้แก่ 1) แบบสอบถามเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบฯ สำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาตามมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 2) แบบประเมินร่างรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกฯ ในรูปแบบของมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.77 ใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์สัน ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00

ระยะที่ 4–5 ได้แก่ 3) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ใช้หลักการของ Bloom (1956) ซึ่งวัดการคิดวิเคราะห์ 3 ด้านได้แก่ความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการ เป็นข้อสอบปรนัยเลือกตอบจำนวน 30 ข้อและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยมีค่าความยากง่าย (p) รายข้อตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.73 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ (TAP) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.80 โดยใช้สูตร KR-20 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาเป็นข้อสอบปรนัยเลือกตอบจำนวน 30 ข้อ และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยมีค่าความยากง่าย(p) รายข้อตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.68 ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.70 ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 โดยใช้สูตร KR-20 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนสำหรับรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกฯ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 โดยใช้สูตร KR-20

ระยะที่ 6 ได้แก่ 6) แบบประเมินรับรองรูปแบบฯ ในรูปแบบของมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.76 ใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์สัน ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 โดยใช้สูตรแอลฟาครอนบาค

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Review Literature) เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการวิเคราะห์เนื้อหาและศึกษาสภาพบริบท (Contextual Study) เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล โดยสอบถามสภาพบริบทจริงในการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นปริญญาตรี ทั้งผู้เรียนและครูผู้สอน กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ระยะที่ 2 การสร้างต้นแบบ (D1 = Development 1) ดำเนินการดังนี้

1) สร้างร่างแบบประเมินรูปแบบฯ 2) ปรับปรุงร่างรูปแบบฯ

ระยะที่ 3 การทดสอบครั้งที่ 1 (R1 = Research 1) นำร่างรูปแบบฯ ไปพบผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินผ่านแบบประเมิน

ระยะที่ 4 การปรับปรุงต้นแบบ (D2 = Development 2) 1) ปรับปรุงรูปแบบฯ 2) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2.1) สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 2.2) ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ และแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 2.3) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผ่านแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 2.4) ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ และแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 2.5) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ ด้วย Google form 2.6) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ ไปให้ผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ไปทดลองใช้ 2.7) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ ไปหาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ความเชื่อมั่น 2.8) นำผลจากการประเมินมากำหนดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฯ 3) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ 3.1) สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 3.2) ปรับปรุงแบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 3.3) นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ไปให้

ผู้เชี่ยวชาญประเมินผ่านแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 3.4) ปรับปรุงแบบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 3.5) สร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ด้วย Google form 3.6) นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ไปให้ผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คนไปทดลองใช้ 3.7) นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ไปหา ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ความเชื่อมั่น 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนดำเนินการดังนี้ 4.1) สร้างแบบประเมินรูปแบบฯ 4.2) ปรับปรุงรูปแบบฯ 4.3) นำรูปแบบฯ ไปพบผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

3.2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบ

ระยะที่ 5 การทดสอบครั้งที่ 2 ($R2 = \text{Research 2}$) เป็นการศึกษาผลการใช้รูปแบบฯ ของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบฯ จำนวน 30 คนและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ จำนวน 30 คน เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบฯ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ ผลความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบฯ

3.3 การประเมินรูปแบบ

ระยะที่ 6 การพัฒนาเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นการปรับปรุง พัฒนา และรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกฯ ได้แก่ การหาประสิทธิภาพของรูปแบบตามเกณฑ์ เมกยูแกนส์ การประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแบ่งได้เป็นระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1-4 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิด รูปแบบการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา 2) การวิเคราะห์ผลการประเมินร่างรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถามตามมาตราส่วนประมาณค่า ทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะที่ 5 เป็นการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มที่เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ independent t-test 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาระหว่างกลุ่มที่เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์กับ

กลุ่มที่เรียนตามปกติ ทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ independent t-test 5) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามมาตราประมาณค่า นำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะที่ 6 เป็นการหาประสิทธิภาพของรูปแบบตามเกณฑ์เมทริกซ์และการวิเคราะห์ผลการรับรองรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถามมาตราประมาณค่า นำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เอกสาร พบว่า กระบวนการการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ในทุกองค์ประกอบและทุกขั้นตอน ซึ่งมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ด้านหลักการเป็นส่วนที่แสดงสาระสำคัญ ดังนี้ส่วนที่ 1 การเรียนรู้เชิงรุกที่นำการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยนำสถานการณ์จำลองและกิจกรรมการเรียนรู้ตามภารกิจที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด (Numbered Heads together) การสอนแบบลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) เป็นต้น เข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนได้เห็นประสบการณ์จริง ส่วนที่ 2 เทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านเครื่องมือ AR ถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย ผสมผสาน ตอบสนอง การรับรู้ทันที แสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ ส่วนที่ 3 บทบาทของผู้สอนช่วยในการวางแผน สร้างบรรยากาศ ลงมือปฏิบัติ จัดสภาพการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สะท้อนความคิด สรุปผล และส่วนที่ 4 บทบาทของผู้เรียน สร้างประสบการณ์จากกิจกรรม ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะของตนเองและช่วยเหลือในการทำงาน มีส่วนในการประเมินการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) ขั้นเตรียมการโดยการแนะนำ แบ่งกลุ่ม ฝึกใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง การทดสอบก่อนเรียน 2) ขั้นเรียนรู้สถานการณ์จำลอง 3) ขั้นระดมความคิดวิเคราะห์ฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์แยกแยะเพื่อหาความสำคัญ หลักการ ความสัมพันธ์ 4) ขั้นสะท้อนความคิด 5) ขั้นสรุปผลและประเมินผลผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านหลักการ มีความเหมาะสมในระดับ

มาก ($\bar{X}=4.36$, $S.D.=0.73$) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$, $S.D.=0.53$) และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกฯ ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.35$, $S.D.=0.63$)

1.2 ร่างรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, $S.D.=0.55$) ขั้นตอนและกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=3.80$, $S.D.=0.45$) รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในระดับมาก ($\bar{X}=4.20$, $S.D.=0.45$) ภาพรวมอยู่ในระดับมากสำหรับการนำไปทดลองใช้ ($\bar{X}=4.13$, $S.D.=0.48$)

2. การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สามารถสรุปผลได้ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ ($\bar{X}=27.03$, $S.D.=1.54$) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ($\bar{X}=20.43$, $S.D.=1.85$) อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาของกลุ่มทดลอง ($\bar{X}=25.43$, $S.D.=1.99$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{X}=13.23$, $S.D.=1.76$) อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีผลต่างเฉลี่ย (D) = 12.20

2.3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่าภาพรวมด้านหลักการและด้านกระบวนการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.35$, $S.D.=0.82$) โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยคือลำดับที่ 1 การแบ่งกลุ่ม ($\bar{X}=4.53$, $S.D.=0.73$) ลำดับที่ 2 แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ($\bar{X}=4.50$, $S.D.=0.68$) ลำดับที่ 3 หน้าหลัก ($\bar{X}=4.47$, $S.D.=0.73$) ตามลำดับ

3. เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

3.1 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.24 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 แสดงว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เมกุยแกนส์

3.2 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D.=0.64)

อภิปรายผล

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่า

1.1 จากผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกฯ มี 2 องค์ประกอบคือองค์ประกอบที่ 1 หลักการเป็นส่วนที่แสดงสาระสำคัญดังนี้ส่วนที่ การเรียนรู้เชิงรุกที่นำการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด (Numbered Heads together) การสอนแบบลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) เป็นต้น พร้อมนำสถานการณ์จำลองที่หลากหลายดำเนินการตามภาระกิจที่กำหนดเข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ส่วนที่ 2 เทคโนโลยีเสมือนจริงผ่านเครื่องมือ AR ถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัย ผสมผสาน การคิดวิเคราะห์ที่สร้างเป็นสถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนเข้าใจถึงสถานการณ์อย่างรวดเร็วและตอบสนองการรับรู้ทันที แสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ ส่วนที่ 3 บทบาทของผู้สอนช่วยในการวางแผน สร้างบรรยากาศ ลงมือปฏิบัติ จัดสภาพการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สะท้อนความคิด สรุปผล และส่วนที่ 4 บทบาทของผู้เรียน สร้างประสบการณ์จากกิจกรรม ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะของตนเองและช่วยเหลือในการทำงาน มีส่วนในการประเมินการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากขั้นเตรียมการได้มีช่องทางเพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้เชิงรุก ช่องทางฝึกการคิดวิเคราะห์เพื่อฝึกการวิเคราะห์ด้านสัมพันธ์ ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้สถานการณ์จำลองได้มีช่องทางการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองที่หลากหลาย โดยเน้นการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในการฝึกคิดวิเคราะห์มากขึ้น ขั้นที่ 3 ขั้นระดมความคิดวิเคราะห์ ขั้นนี้ได้มีช่องทางฝึกการคิดวิเคราะห์เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ช่วยกันระดมความคิดเห็น ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ แยกแยะพร้อมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้านสำคัญด้านสัมพันธ์ ด้านหลักการ ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด

ขั้นนี้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดจากสถานการณ์จำลอง ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้านสำคัญ ด้านสัมพันธ์ ด้านหลักการ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปผลและประเมินผล ขั้นนี้ผู้เรียนสรุปผลจากสถานการณ์จำลอง ซึ่งมีลำดับขั้นตอนตามเรื่องราวพร้อมเหตุผลในแต่ละเรื่อง อีกทั้งสามารถประเมินผลจากสถานการณ์จำลองที่กำหนดพร้อมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้านสำคัญ ด้านสัมพันธ์ และด้านหลักการ สอดคล้องกับทศนา แคมมณี (2560) ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการด้านการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี โดยสามารถนำหลักการและกระบวนการเรียนรู้ที่ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนมาใช้ประยุกต์กับรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่า นำเทคนิคที่หลากหลายเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสอดคล้องกับ Sinem Aslan et al. (2016) อีกทั้งผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติร่วมกันระดมความคิดเห็นและสะท้อนความคิดวิเคราะห์สอดคล้องกับงานวิจัยดาร์กา สมณี (2560) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรัชญาสำหรับเด็กเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินร่างรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากสำหรับการนำไปทดลองใช้ เนื่องจากได้นำรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมหลากหลายเข้ามาช่วยให้การเรียนการสอนพร้อมทั้งนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) จากการนำภาพเสมือนจำลองเข้าสู่โลกจริงผ่านกล้อง พร้อมทั้งนำสถานการณ์ที่จำลองสามารถฝึกในการคิดวิเคราะห์จากสภาพจริงเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยเห็นมุมมองการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์หลักการ ความสำคัญ และความสัมพันธ์ ตามรูปแบบกิจกรรมการสอนที่หลากหลายก่อให้เกิดความน่าสนใจ ทั้ง วิดีโอ รูปภาพ และเสียงดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญ์สินี พุทธิวิศรี และคณะ (2560) นวัตกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์อย่างยั่งยืน พบว่าแอปพลิเคชันแนะนำการท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถปรับมุมมองการแสดงผล 3 มิติ ได้ 360 องศาและมีข้อมูลเสียงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผลการประเมินประสิทธิภาพ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

2. การศึกษาผลการใช้การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่า

2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนตามการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีคะแนนการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากได้นำแนวคิดแบบวัดการคิดวิเคราะห์ของ Bloom (1956) มาปรับปรุงและช่วยในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ องค์ประกอบ 3 ส่วนได้แก่ 1. การวิเคราะห์ความสำคัญการถามให้ค้นหามูลเหตุผลลัพธ์และความสำคัญของเรื่องราว นั้นๆ การตั้งสมมติฐานวิเคราะห์ คำสรุปหรือคำอ้างอิงสนับสนุน วิเคราะห์วัตถุประสงค์ วิเคราะห์ว่าข้อสรุปมีอะไรสนับสนุน วิเคราะห์หาข้อผิดพลาด 2.วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ การค้นคว้าเรื่องราวที่สัมพันธ์กัน หาหลักฐาน เหตุผลมาขยายสนับสนุนหรือคัดค้าน ข้อสรุป 3. การวิเคราะห์หลักการเป็นการถามให้ค้นว่าเรื่องราว นั้นๆ อาศัยหลักการใดสอดคล้องกับงานวิจัยของชวลิต ศุภศักดิ์ธำรง (2560) พบว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้กรณีศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียน สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์พบว่าได้นำสถานการณ์จำลองมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกจากประสบการณ์จริง อีกทั้งผู้เรียนได้วิเคราะห์ความสำคัญ การค้นหา การตั้งสมมติฐาน จากนั้นผู้เรียนวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ หาหลักฐาน เหตุผลมาสนับสนุน วิเคราะห์หลักการ การถามเรื่องราวพร้อมนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาช่วยให้มีความน่าสนใจ รวดเร็ว ยิ่งขึ้น

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับศึกษาระดับมัธยมศึกษาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากได้นำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่มีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นการลงมือปฏิบัติ สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ (Learning by doing) ของ Dewey (1959) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการกระทำ ลงมืออย่างมีขั้นตอน มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและพัฒนากระบวนการคิด พร้อมนำหลักการการคิดวิเคราะห์ของ Bloom (1956) ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ส่วนได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความสำคัญ 2) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ 3) การวิเคราะห์หลักการโดยใช้

สถานการณ์จำลองผ่านวิดีโอ พร้อมนำเทคโนโลยีเสมือนจริงได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์เสริมที่มีความยืดหยุ่นสูงในการพัฒนาเพิ่มเติมและมีเครื่องมือสนับสนุนที่เพียงพอและมีประโยชน์สอดแทรกสถานการณ์จำลองผ่านวิดีโอ แอปพลิเคชันที่เข้าถึงง่ายทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ ชัดเจนยิ่งขึ้นโดยเน้นสถานการณ์จำลองที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ในยุคปัจจุบันที่มีความทันสมัย เข้าใจง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยณัฐกร ดวงพระเกษ (2560) ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษากิจการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการประเมิน ในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก

2.3 ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ พบว่าด้านหลักการและด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการเรียนรู้เชิงรุกที่นำการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด (Numbered Heads together) การสอนแบบลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) เป็นต้น พร้อมนำสถานการณ์จำลองเข้ามาช่วยในกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีแบบฝึกการคิดวิเคราะห์ตามสถานการณ์จำลองต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนุกต่อการเรียนและเข้าใจวิธีการสอนแบบต่างๆสามารถเข้าถึงแบบทดสอบได้ง่าย มีการอภิปรายร่วมกันโดยทุกคนได้แสดงความคิดเห็นทั้งผู้สอนและผู้เรียน สอดคล้องกับ Munoz et al. (2013: 27-38) พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจกับการเรียนรู้เชิงรุกได้ทำงานเป็นทีมและได้ข้อเสนอแนะย้อนกลับเกิดปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์และเพื่อน จากภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1 หน้าหลัก

ที่มา: วัชร ชาญบุญเรือง (2562: 120)



ภาพที่ 2 คำถามชวนคิด

ที่มา: วัชร ชาญบุญเรือง (2562: 121)

3. เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

3.1 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.24 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 แสดงว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เมกุยแกนส์ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่จำกัดสถานที่และเวลา บทเรียนมีทั้งภาพ เสียง วิดีโอ สีสัน มีเนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายจากสถานการณ์ปัญหา ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์จำลอง มีช่องทางการติดต่อสื่อสาร สอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรอนงค์ คำดีราช (2560) การพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการคิดนอกกรอบที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.พบว่าบทเรียนบนเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เมกุยแกนส์เท่ากับ 1.09 สามารถนำไปเป็นต้นแบบในพัฒนาเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ได้

3.2 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D.=0.64) ที่ผลการรับรองเป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้มีกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมี 2 องค์ประกอบได้แก่ ด้านหลักการและด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน และส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับโสภณ เสรีเสถียรทรัพย์ (2560) ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โมเดลธุรกิจด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ร่วมกันบนเว็บเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตพบว่า องค์ประกอบของรูปแบบฯ มี 4 องค์ประกอบ การเรียนรู้ร่วมกัน มี 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นก่อนเรียน ขั้นระหว่างเรียน และขั้นสรุป จากการนำรูปแบบไปทดลองใช้พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบฯ ดังกล่าวมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 จะปฏิรูปการศึกษาไทยให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21ได้อย่างไร. กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดีการพิมพ์.
- Ministry of Education. (2016). 2014/2015 Thailand's Education Conditions Report: How can Thailand's education reform being up to date in the 21st century?. Bangkok: Pimdee Printing Company Limited. (in Thai).
- ฉัตรอนงค์ คำดีราช. (2560). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการคิดนอกกรอบที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. **วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 11(1), 35-46.
- Khamdeerat C. (2017). The Development of Web-based Instruction on Constructivist Theory with Lateral Thinking to Promote Creative Thinking Ability for Mathayomsuksa 1-3 Students. **Journal of Education of Khon Kaen University (Graduate Studies Research)**, 11(1), 35-46. (in Thai).
- ชวลิต ศุภศักดิ์ธำรง. (2560). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การพัฒนาอาชีพวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ของนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ระหว่างการจัดกิจกรรมโดยใช้กรณีศึกษากับการจัดกิจกรรมตามปกติ. **วารสารวิชาการ Veridien E-Journal**, 10(3), 2468-2485.
- Supasaktumrong C. (2018). A Comparison of Learning Achievement, Learning Attitude, and Analytical thinking Ability on Career Development Subject in Human Resources Management Seminar Course of Human Resource Major Students by Using Case Study and Conventional Approaches. **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 10(3), 2468-2485. (in Thai).
- ทิตินา แชนมณี. (2560). **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Kaemane, T. (2018). **Science of Teaching Knowledge for Effective Learning Process Management**. 10th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai).

ณัฐกร ดวงพระเกษ. (2560). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. **วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. 18(2), 209-224.

Duangprakes N. (2017). Problem-Based Active Learning Model to Promote Non-formal Education Students' Academic Competence. **Journal of Education: Faculty of Education, Srinakharinwirot University**, 18(2), 209-224. (in Thai).

ดารีกา สมนึก. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดปรัชญาสำหรับเด็กเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2561, จาก <http://www.edu.chula.ac.th/ojed>.

Somnuek D. (2017). An Effect of Learning Activities Based on Philosophy for Children Approach to Enhance Analytical Thinking Ability of Fifth Grade Student Retrieved July 15, 2018, from <http://www.edu.chula.ac.th/ojed> (in Thai).

พิชญ์สินี พุทธิวิศรี และคณะ. (2560). **นวัตกรรมสร้างสรรค์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง 3 มิติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์อย่างยั่งยืน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

Puttitaweessri P. et al. (2018). **Creative Innovation of 3D Augmented Reality for Promoting Sustainable Tourism of Rattanakosin Island**. Bangkok: Suan Dusit University. (in Thai).

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์.. (2560). **การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

Sinlarat P. (2018). **Educational 4.0. Is More than Education**. 4th ed. Bangkok: College of Education, Dhurakij Pundit University. (in Thai).

- วิโรจน์ สารรัตน์. (2556). **Research & Development R&D Research for Innovation**.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.
- Saratana V. (2015). **Research & Development R&D Research for Innovation**.
Bangkok: Mahamakut Buddhist University. (in Thai).
- วัชร ช่างบุญเรือง. (2562). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา**. รายงานการวิจัย
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม.
- Sangboonraung W. (2018). **Development of Active Learning Model Through Virtual Technology to Promotes Analytical thinking for Higher Education Level students**. Research Report Faculty of Education, Nakhonphanom University. (in Thai).
- สมศักดิ์ เตชะโกสิต. (2558). **การเรียนรู้การสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในวิชาวิทยาศาสตร์**. **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครพนมเหนือ**, 6(1), 225-230.
- Techakosit S. (2015). **Constructionist Learning and Teaching Using Augmented Reality Technology for Science Subject**. **Technical Education Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok**, 6(1), 225-230. (in Thai).
- สุภัทรา ภูษิตรัตนาวลี. (2560). **การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้**. **วารสารเทคโนโลยีภาคใต้**, 10(1), 151-158.
- Pusitratnavalee S. (2018). **Development of An Active Learning Instructional Model for Teachers in the Southern Colleges of Technology**. **Journal of Southern Technology**, 10(1), 151-158. (in Thai).
- โสภณ เสรีเสถียรทรัพย์. (2560). **การพัฒนาแบบการเรียนรู้โมเดลธุรกิจด้วยเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ร่วมกันบนเว็บเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**. **วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา**, 12(3), 143-159.

- Saereesatiansab S. (2018). Development of Learning Business Model Using 5W1H Questions with Collaborative Website to Enhance Analytical Thinking ability of Undergraduate Students. **Electronic Journal of Education**, **12**(3), 143-159 (in Thai).
- Bloom, B. S. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain**. New York: David McKay.
- Dewey, J. J. (1959). **Experience and Education**. New York: Macmillan.
- Sinem Aslan et al. (2016). **Education Transformation: A Proactive Approach for Schools to Change with Changes in Society**. Retrieved July 10, 2018, from: <https://www.researchgate.net/>
- Munoz et al. (2013). **A Methodological Strategt for Active Leaening in Multivariate Analysis**. Retrieved June 15, 2018, from: http://www.cdio.org/files/document/cdio2014/82/82_Paper.pdf