

การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริง
เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

DEVELOPMENT OF FUTURE PROBLEM-SOLVING INSTRUCTIONAL MODEL
WITH VIRTUAL WORLD TO ENHANCE CREATIVE THINKING
OF UNDERGRADUATE STUDENTS

บุษกร เชี่ยวจินดาگانต์
Bussakorn Cheawjindakarn

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Educational Technology Department, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University
E-mail: bussakorn@rumail.ru.ac.th

Received: October 18, 2024
Revised: February 10, 2025
Accepted: March 5, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และ 3) นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อโลกเสมือนจริง แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบฯ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่ ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ (1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (2) บทบาทผู้เรียนและผู้สอน (3) กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต (4) สื่อโลกเสมือนจริง และ (5) การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์ และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ แบ่งได้เป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 ขั้นดำเนินการก่อนเรียน ระยะที่ 2 ขั้นดำเนินการระหว่างเรียน และระยะที่ 3 ขั้นประเมินผลหลังเรียน และ 2) ผลการทดลองการใช้รูปแบบฯ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, SD = 0.5) 3) การประเมินรับรองรูปแบบฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า รูปแบบฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56, SD = 0.55)

คำสำคัญ

รูปแบบการเรียนการสอน การคิดแก้ปัญหาอนาคต โลกเสมือนจริง ความคิดสร้างสรรค์

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop a future problem-solving instructional model with virtual world to enhance creative thinking of undergraduate students, 2) to study the results of using the future problem-solving instructional model with virtual world to enhance creative thinking of undergraduate students, and 3) to propose the future problem-solving instructional model with virtual world to enhance creative thinking of undergraduate students. The sample was selected through purposive sampling, consisting of 27 undergraduate students. The research instruments consisted of lesson plans, virtual world media, a creative thinking test, and a student's satisfaction questionnaire. Data were analyzed by frequency, percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The results of this research were as follows: 1) The developed model comprised 5 components as follows: (1) learning objectives, (2) roles of learners and instructors, (3) learning activities based on the future problem-solving process, (4) virtual world media, and (5) measuring and evaluating creativity. The learning activities according to the model were divided into 3 phases: Phase 1 - Pre-learning procedures, Phase 2 - During-learning procedures, and Phase 3 - Post-learning assessment. Moreover, 2) the results of the model implementation found that the average score of creative thinking after learning was significantly higher than before learning at the statistical level of .05, and students' satisfaction with learning through the future problem-solving instructional model with virtual world to enhance creative thinking was at the highest level overall ($\bar{X}$ = 4.61, SD = 0.5), and 3) the validation of the model by qualified experts found that the model was at the highest level of appropriateness ($\bar{X}$ = 4.56, SD = 0.55).

Keywords

Instructional Model, Future Problem Solving, Virtual World, Creative Thinking

ความสำคัญของปัญหา

ความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศ เพราะเป็นกระบวนการในการคิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ซึ่งเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบุคคลและประเทศชาติ อย่างไรก็ตาม ระบบการศึกษามีได้มุ่งเน้นส่งเสริมให้บุคคลพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากถูกสอนเพียงให้แก้ปัญหาของข้อสอบเพื่อให้สอบผ่านด้วยคะแนนสูง ๆ จึงทำให้เด็กจำนวนมากขาดโอกาสในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

และความเชื่อมั่นในตนเอง จากความสำคัญดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสอนให้เด็กคิดสร้างสรรค์ถือเป็นสิ่งจำเป็น เพราะทุกคำตอบของตลาดโลกจะแข่งขันกันด้วยความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นพื้นฐาน และ “คน” ถือว่าเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของระบบเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 21 ความท้าทายจึงอยู่ที่ว่าทำอย่างไรให้ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเกิดขึ้นและเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง

จากสภาพปัญหาดังที่กล่าวมา นักการศึกษาจึงได้พยายามคิดหารูปแบบการเรียนการสอนที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หนึ่งในนั้นคือ “วิธีการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์” (Torrance’s Future Problem Solving Process) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนรู้จักมองความเปลี่ยนแปลงอันแท้จริงของสังคมในอนาคต โดยพิจารณาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล เลือกแนวทางแก้ไขปัญหาในแง่มุมต่าง ๆ ที่ดีและเหมาะสมที่สุด รวมทั้งสามารถสื่อความหรือนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ชัดเจน นอกจากนี้ Phaibunwatthanakit (2016) ยังกล่าวว่า รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตนั้นมีเป้าหมายสำคัญให้คนเรานั้นสนใจถึงความสำคัญที่เกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงการเตรียมความพร้อมในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้น การแก้ปัญหาอนาคตเป็นจึงเป็นทักษะที่เด็กยุคใหม่ต้องมี เนื่องจากสังคมโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเทคโนโลยีที่ทันสมัยและความรู้ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น เด็กและเยาวชนในปัจจุบันจะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในอนาคตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น เด็กยุคนี้จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมตัวให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา รวมทั้งความสามารถในการเชื่อมโยงตนเองกับการมีชีวิตอยู่ในสังคมอนาคตได้

ขั้นตอนการแก้ปัญหาอนาคตของทอแรนซ์ที่เป็นไปเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา (Brainstorming Problems) 2) ขั้นที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก (Underlying Problem) 3) การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา (Brainstorming Solution) 4) การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Selecting Criteria to Evaluate Solution) 5) การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Evaluating Solution) และ 6) การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Describing the Best Solution) ในแต่ละขั้นตอนผู้เรียนต้องมีการร่วมกันระดมสมองโดยใช้ทักษะการคิดระดับต่าง ๆ จนถึงทักษะการคิดระดับสูง ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดอย่างหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนในทุกสาระการเรียนรู้ อีกทั้งยังสามารถนำไปบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) หรือการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) รูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ฯลฯ นอกจากนี้ ยิ่งเด็กได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอนาคตมากเท่าไร กระบวนการแก้ปัญหาก็จะยิ่งแหลมคมมากขึ้น เพราะขั้นตอนเหล่านี้ มีการใช้ทักษะการคิดที่แตกต่างกันไป ขั้นตอนที่ 1-3 ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ ขั้นตอนที่ 4-5 ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดประเมินค่า และขั้นตอนที่ 6 ได้ฝึกทั้งความคิดสร้างสรรค์ คิดวิจารณ์ คัดสิ่งสร้างสรรค์ และคิดประเมินค่า ซึ่งไม่ว่าสถานการณ์อนาคต (Future Scene) จะเปลี่ยนแปลงไปหรือยากซับซ้อนมากขึ้นเท่าไร 6 ขั้นตอนเหล่านี้สามารถนำไปสู่วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ทุกสถานการณ์ (Srittha et al., 2019)

โลกเสมือนจริง (Virtual World) หรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (Virtual Environment) เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับการศึกษายุคใหม่และอนาคต สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ทุกสิ่งทีพวกเขาสามารถจินตนาการได้ ไม่ว่าจะเป็นการสำรวจ

มหาสมุทรที่มีความลึกมาก หรือการออกแบบเมืองแห่งอนาคต ถือเป็นการสนับสนุนการรับรู้ทางกายภาพ (Embodied Cognition) (Horizon Educational, 2025) ด้วยคุณลักษณะที่เป็นการจำลองสภาพการณ์ 3 มิติทางคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ที่เข้าไปสัมผัสประสบการณ์มีความรู้สึกราวกับว่าอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์เพียงไม่กี่ชนิด (Bignell & Person, 2010) ผู้ใช้สร้างตัวตนจำลอง (Avatar) โดยสามารถเลือกรูปร่างหรือปรับแต่งให้เหมาะให้ผู้อื่นเห็นตามความต้องการ เป็นการเพิ่มการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ด้วยกัน และผู้ใช้กับโลกเสมือนจริง (Alahuhta, Nordbäck, Sivunen & Surakka, 2014) ซึ่งปรากฏการณ์นี้ทำให้รับรู้ได้ถึงการแข่งขันที่ร่วมกันกับคนอื่น ๆ เป็นการเอื้อประโยชน์ในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางการเรียนได้อย่างเต็มที่ มากกว่าที่ผู้เรียนเรียนด้วยการนั่งฟังการสอนจากผู้สอนโดยตรง เพราะเป็นสื่อสิ่งเร้าที่มีความแปลกใหม่ นำเสนอข้อมูลได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ (Chatsuwan, 2018)

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ซึ่งคาดว่าจะผลที่ได้จะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างมีหลักการและมีประสิทธิภาพ รวมถึงเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้รู้จักกระบวนการคิดต่อไป

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีองค์ประกอบและขั้นตอนใดบ้าง
2. รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่พัฒนาขึ้น สามารถทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ นักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา DTL

3801 การคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างนวัตกรรม และรายวิชา DTL 4501 สื่อความเป็นจริงเสมือนและความ
เป็นจริงเสริม ในภาคการศึกษา 2/2566 จำนวน 27 คน

2. เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตเพื่อส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีจำนวนทั้งหมด 6 แผนการเรียนรู้สอดคล้องตาม
ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาอนาคตด้วยกระบวนการที่ต่อเนื่องกันทั้งหมด โดยแต่ละแผนการจัดการ
เรียนรู้ประกอบด้วย 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) บทบาทผู้เรียนและผู้สอน 3) กิจกรรมการเรียนรู้ตาม
กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต 4) สื่อโลกเสมือนจริง และ 5) การวัดและประเมินผลความคิด
สร้างสรรค์ ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียน
การสอน จำนวน 3 คน พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.97 ถือว่ามีความสอดคล้อง
อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พร้อมปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จนได้แผนการเรียนรู้ ไปใช้ในการวิจัย
ต่อไป

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและอุปกรณ์ การเรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล การเรียนรู้
1	1.1 เพื่อให้ผู้เรียนมี ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนด้วย รูปแบบการเรียนการสอน ด้วยการคิด แก้ปัญหาอนาคตบน โลกเสมือนจริงเพื่อ ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของ นักศึกษาระดับ ปริญญาบัณฑิต 1.2 เพื่อประเมิน ความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนของผู้เรียน (Pre-test)	ระยะที่ 1 ขั้นตอนการก่อน เรียน 1.1ปฐมนิเทศ ผู้สอนทำ การชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการ เรียนการสอนด้วยสื่อโลก เสมือนจริง ขั้นตอนการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ตาม กระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคต การทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม และบทบาทของ ผู้เรียน รวมถึงอธิบายถึง ประโยชน์จากการเรียนด้วย รูปแบบฯ นี้ ว่าเป็นวิธีการที่ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างไร 1.2 ทำแบบทดสอบวัด ความคิดสร้างสรรค์ก่อน เรียน (Pre-test)	- เอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ ชี้แจงรูปแบบการ เรียนการสอนของ รายวิชา - แบบทดสอบวัด ความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนใน รูปแบบออนไลน์	- วัดความคิด สร้างสรรค์ของ ผู้เรียนจากการทำ แบบทดสอบวัด ความคิด สร้างสรรค์ขอทอ รแนจ ฉบับภาษา ก ก่อนเรียน (Pre- test)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สัปดาห์	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและอุปกรณ์การเรียน	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2	2.1 เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการใช้งานชั้นเรียนบนโลกเสมือนจริงของรายวิชา	1.3เตรียมผู้เรียนโดยการฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง 1.3.1 การจำลองตัวตนบนโลกเสมือนจริง (อวตาร์) 1.3.2 การเข้าสู่ชั้นเรียนบนโลกเสมือนจริง	- สื่อโลกเสมือนจริงของรายวิชา - คู่มือการใช้สื่อโลกเสมือนจริง Spatial.io	- สังเกตการจำลองตัวตนและการใช้งานชั้นเรียนบนโลกเสมือนจริงของรายวิชา
3	3.1 เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาจากกิจกรรมที่กำหนดให้ 3.2 เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาและสรุปปัญหาหลักจากกิจกรรมที่กำหนดให้	ระยะที่ 2 ขั้นดำเนินการระหว่างเรียน ผู้เรียนเข้าศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองบนสื่อโลกเสมือนจริง และแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน ใช้วิธีการระดมสมองทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาอนาคตด้วยกระบวนการที่ต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ 6 กิจกรรม ดังนี้ 2.1 กิจกรรมที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา กำหนดข้อคำถามเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน “ค้นหาปัญหา” 2.2 กิจกรรมที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก นำผลที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 ให้สมาชิกกลุ่มร่วมกัน “จัดลำดับความสำคัญของปัญหา” ว่าปัญหาใดมีความเร่งด่วนที่ต้องรับการแก้ไขมากที่สุด	- สื่อโลกเสมือนจริงของรายวิชา - สื่อวีดิทัศน์เนื้อหา - เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เนื้อหา	- ผลจากการดำเนินกิจกรรมที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา - ผลจากการดำเนินกิจกรรมที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก
4	4.1 เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาและสรุปปัญหาหลักจากกิจกรรมที่กำหนดให้	2.3 กิจกรรมที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา จากกิจกรรมที่ 2 ให้สมาชิกในกลุ่มระดมสมอง “หาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ให้ได้มากที่สุด”	- สื่อโลกเสมือนจริงของรายวิชา - สื่อวีดิทัศน์เนื้อหา - เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เนื้อหา	- ผลจากการดำเนินกิจกรรมที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5	5.1 เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาจากกิจกรรมที่กำหนดให้ 5.2 เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจากกิจกรรมที่กำหนดให้	2.4 กิจกรรมที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา จากกิจกรรมที่ 3 ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน “หาเกณฑ์ที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด” 2.5 กิจกรรมที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด นำข้อมูลจากกิจกรรมที่ 3 และกิจกรรมที่ 4 มาเขียนลงในตารางที่กำหนดให้ “ให้ค่าน้ำหนักคะแนนในการตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด” ข้อใดที่มีคะแนนสูงสุด แสดงว่าเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	- สื่อโลกเสมือนจริงของรายวิชา - สื่อวีดิทัศน์เนื้อหา - เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เนื้อหา	- ผลจากการดำเนินกิจกรรมที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา - ผลจากการดำเนินกิจกรรมที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
6	6.1 เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจากกิจกรรมที่กำหนดให้ 6.2 เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนของผู้เรียน (Pre-test) 6.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน	ระยะที่ 3 ขั้นประเมินหลังเรียน 3.1 กิจกรรมที่ 6 การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดที่ผ่านมา และประเมินผลงานโดยผู้สอนและเพื่อนผู้เรียน โดยอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ ไม่มีการประเมินผลแบบได้ หรือตก แต่จะเน้นที่พัฒนาการของการเรียนรู้ 3.2 ทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน (Posttest) 3.3 ทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน	- สื่อโลกเสมือนจริงของรายวิชา - แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนในรูปแบบออนไลน์ - แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์	- ผลจากการดำเนินกิจกรรมที่ 6 การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด - วัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ขอทอเรนซ์ ฉบับภาษา ก หลังเรียน (Posttest) - วัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน

กิจกรรมที่ 4 - ขั้นที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

จากกิจกรรมที่ 3 เราจะได้วิธีการแก้ปัญหาและอุปสรรคสำคัญที่ต้องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองหรือบุคคลแล้ว ดังนั้น ให้ผู้เรียนระดมสมองเพื่อ...

4.1 “หาเกณฑ์ที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด”

4.2 “จัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา”

4.1 เกณฑ์ที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	4.2 ลำดับความสำคัญ
1. วิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	3
2. วิธีการที่ผู้อื่นมีส่วนร่วมมากที่สุด	7
3. วิธีการสร้างความเครียดน้อยที่สุด	6
4. วิธีการที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด	10
5. วิธีการที่มีอุปสรรคน้อยที่สุด	5
6. วิธีการที่สามารถแก้ไขปัญหาคงที่ที่สุด	1
7. วิธีการที่เป็นไปได้มากที่สุด	2
8. วิธีการที่สะดวกที่สุด	4
9. วิธีการที่มีผลต่อจิตใจน้อยที่สุด	9
10. วิธีการที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุด	8

ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลงานของผู้เรียนในการทำกิจกรรมที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา

2.2 สื่อโลกเสมือนจริงร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต ทำการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนสื่อโลกเสมือนจริงที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของสื่อโลกเสมือนจริงมีองค์ประกอบดังนี้ 1) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน 2) การติดต่อสื่อสาร 3) กิจกรรมแบบมีปฏิสัมพันธ์ 4) การรับส่งชิ้นงานและการป้อนกลับโดยอัตโนมัติ 5) การติดตามผู้เรียน และ 6) ระบบจัดเก็บทรัพยากรการเรียนรู้ หลังจากนั้นพัฒนาสื่อโลกเสมือนจริงบนแพลตฟอร์ม Spatial.io ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 คน พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.99 ถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจนได้สื่อโลกเสมือนจริงฯ ไปใช้ในการวิจัยต่อไป



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการใช้สื่อโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตของผู้เรียน

2.3 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ ภาษาเขียน ฉบับ ก (Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT): Verbal Form A) ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยทั้งหมด 6 กิจกรรมดังนี้ กิจกรรมที่ 1 การตั้งคำถาม กิจกรรมที่ 2 การคาดเดาสาเหตุ กิจกรรมที่ 3 การคาดเดาผลที่จะเกิดตามมา กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงผลผลิต กิจกรรมที่ 5 การใช้ประโยชน์จากสิ่งของ และกิจกรรมที่ 7 การสมมติ สำหรับกิจกรรมที่ 6 ตัดออก เนื่องจากผลการศึกษาส่วนหนึ่ง พบว่าไม่ได้มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจนกับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของบุคคล แต่ยังคงกิจกรรมอื่นและตัวเลขกำกับกิจกรรมแต่ละกิจกรรมไว้เหมือนเดิม แบบทดสอบใช้เวลาทำกิจกรรมละ 10 นาที รวมทั้งฉบับใช้เวลา 60 นาที ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 คน พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 สามารถนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

กิจกรรมที่ 1 การตั้งคำถาม (Asking)

ในหน้านี้ให้ท่านเขียนคำถามเกี่ยวกับภาพใ้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ คำถามเหล่านี้เป็นคำถามถึงสิ่งที่ท่านจำเป็นต้องรู้ จึงจะสามารถบอกได้ว่าเกิดอะไรขึ้นในภาพดังกล่าว อย่าถามสิ่งที่ยังแต่ดูรูปก็สามารถตอบได้เอง ท่านสามารถย้อนกลับไปดูรูปได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ

1. หนูไปถึงต้นสนของตัวเอง.....
2. เห็นอะไรในน้ำ.....
3. ทำไมไม่เห็นปลาหมึกบนหลังตัว.....
4. เห็นอะไรอยู่รอบๆ.....
5. เห็นอะไรใน.....
6. เห็นอะไรใน.....

ภาพที่ 3 ตัวอย่างการใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ ภาษาเขียน ฉบับ ก

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ประกอบด้วยประเด็นในการประเมิน 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อขั้นตอนการเรียนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคต ตอนที่ 3 สำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อโลกเสมือนจริงที่ใช้ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอน และตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 คน พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 สามารถนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้รูปแบบฯ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สถิติทดสอบวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแบบไม่อิสระต่อกัน (Dependent) ด้วยสูตรคำนวณค่าที (t-test) ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบฯ โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผลการวิจัยในขั้นนี้ได้จากการการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน และการประเมินและรับรอง (ร่าง) รูปแบบฯ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หรือด้านการจัดการเรียนการสอน หรือด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยพิจารณาจากผู้ที่มีคุณสมบัติคือ 1) เป็นนักวิชาการหรืออาจารย์ที่อยู่ในสถาบันการศึกษา และมีประสบการณ์ในด้านที่เชี่ยวชาญนั้น ๆ อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ 2) เป็นผู้มีความรู้ในด้านการเรียนการสอน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n = 3)	SD	ระดับการประเมิน
1. ภาพรวมของรูปแบบฯ			
1.1 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบฯ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 องค์ประกอบของรูปแบบฯ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ขั้นตอนของรูปแบบฯ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน	4.33	0.58	มาก
รวม	4.73	0.46	มากที่สุด
2. องค์ประกอบของรูปแบบฯ			
2.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 บทบาทผู้เรียนและผู้สอน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n = 3)	SD	ระดับการประเมิน
2.4 เครื่องมือสื่อโลกเสมือนจริง	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.87	0.35	มากที่สุด
3. ขั้นตอนจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบฯ			
ระยะที่ 1 ขั้นตอนการก่อนเรียน			
3.1 ปฐมนิเทศ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน (Pre-test)	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 การเตรียมตัวผู้เรียนโดยฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
ระยะที่ 2 ขั้นตอนการระหว่างเรียน (ขั้นตอนการเรียนการสอนตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต 6 ขั้นตอน)			
3.4 กิจกรรมที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 กิจกรรมที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6 กิจกรรมที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.7 กิจกรรมที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.8 กิจกรรมที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
ระยะที่ 3 ขั้นตอนประเมินหลังเรียน			
3.9 กิจกรรมที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.10 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน (Posttest)	5.00	0.00	มากที่สุด
3.11 การทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบฯ	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.92	0.29	มากที่สุด
4. เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบฯ			
4.1 สื่อโลกเสมือนจริง (Virtual World) เหมาะสมกับระดับขั้นของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 สื่อโลกเสมือนจริง (Virtual World) มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.33	0.58	มาก
4.3 สื่อโลกเสมือนจริง (Virtual World) มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.67	0.49	มากที่สุด
5. การนำรูปแบบฯ ไปใช้จริง			
5.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.33	0.58	มาก
5.2 รูปแบบฯ สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้	4.67	0.58	มากที่สุด
5.3 รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.67	0.50	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.84	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน พบว่า (ร่าง) รูปแบบฯ โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, $SD = 0.37$) แสดงว่า (ร่าง) รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตอนที่ 2 การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนการสอนฯ ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีผลการศึกษาดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 16 คน คิดเป็นร้อยละ 59.26 และเพศหญิง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 40.74

2.2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างในภาพรวม

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างในภาพรวม

คะแนนความคิดสร้างสรรค์	N	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนเรียน	27	63.42	2.71	-3.405	0.005
หลังเรียน	27	77.86	2.58		

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใน 3 องค์ประกอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกตามองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

คะแนนความคิดสร้างสรรค์	N	$\bar{X}$	SD	t	p
1. ความคิดคล่องแคล่ว					
ก่อนเรียน	27	21.47	2.34	-3.655	.001*
หลังเรียน	27	27.83	2.62		
2. ความคิดริเริ่ม					
ก่อนเรียน	27	20.70	3.38	-2.392	.002*
หลังเรียน	27	24.73	2.54		
3. ความคิดยืดหยุ่น					
ก่อนเรียน	27	21.35	2.40	-3.913	.005*
หลังเรียน	27	25.30	2.59		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์รายด้านเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกด้าน

2.4 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, $SD = 0.53$) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายด้าน พบว่า แต่ละด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ได้แก่ ด้านวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 4.70$, $SD = 0.46$) ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.61$, $SD = 0.54$) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.56$) และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.45$) แต่อย่างไรก็ตาม มีบางรายการที่ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ได้แก่ การเตรียมตัวผู้เรียนโดยฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ($\bar{X} = 4.37$, $SD = 0.63$) จำนวนสมาชิกในกลุ่มมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ (3-5 คน) ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.64$) และ สถานการณ์ที่ได้รับในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและท้าทายความสามารถ ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.58$)

2.5 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อโลกเสมือนจริงที่ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, $SD = 0.54$) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายด้าน พบว่า แต่ละด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ได้แก่ ด้านการออกแบบหน้าจอ ($\bar{X} = 4.62$, $SD = 0.54$) ด้านการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.55$) ด้านสื่อและเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.57$, $SD = 0.53$) ด้านการติดต่อสื่อสารเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ($\bar{X} = 4.58$, $SD = 0.55$) และด้านภาพรวมของสื่อโลกเสมือนจริง ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.48$) แต่อย่างไรก็ตาม มีบางรายการที่ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ความยาวของเนื้อหาในแต่ละเรื่องมีระยะเวลาที่เหมาะสมกับคาบเรียน ($\bar{X} = 4.37$, $SD = 0.63$) โลกเสมือนจริง

มีความสะดวกและง่ายต่อการเข้าใช้งาน ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.51$) และความสะดวกในการเรียนและการทำงานร่วมกัน ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 0.64$)

ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ มาปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หรือด้านการจัดการเรียนการสอน หรือด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา โดยพิจารณาจากผู้ที่มีคุณสมบัติ คือ 1) เป็นนักวิชาการหรืออาจารย์ที่อยู่ในสถาบันการศึกษา และมีประสบการณ์ในด้านที่เชี่ยวชาญนั้น ๆ อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ 2) เป็นผู้มีความรู้ในวิชาการในด้านที่เชี่ยวชาญนั้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n = 5)	SD	ระดับ การประเมิน
1. บทนำ			
1.1 หลักการและเหตุผล	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.80	0.42	มากที่สุด
2. รูปแบบและคำอธิบาย			
2.1 แผนภาพแสดงรูปแบบฯ	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 คำอธิบายรูปแบบฯ	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.80	0.42	มากที่สุด
3. องค์ประกอบของรูปแบบฯ			
3.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 บทบาทผู้เรียนและผู้สอน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 สื่อโลกเสมือนจริง	4.80	0.45	มากที่สุด
3.5 การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.92	0.28	มากที่สุด
4. ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบฯ			
ระยะที่ 1 ขั้นตอนการก่อนเรียน			
4.1 การปฐมนิเทศ	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน (Pre-test)	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$ (n = 5)	SD	ระดับ การประเมิน
4.3 การเตรียมตัวผู้เรียนโดยฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	4.80	0.45	มากที่สุด
ระยะที่ 2 ขั้นตอนการระหว่างเรียน			
4.4 ขั้นที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก	4.80	0.45	มากที่สุด
4.6 ขั้นที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7 ขั้นที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.8 ขั้นที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
ระยะที่ 3 ขั้นประเมินหลังเรียน			
4.9 ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
4.10 การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน (Posttest)	4.80	0.45	มากที่สุด
4.11 การทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบฯ	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.87	0.34	มากที่สุด
5. การนำรูปแบบฯ ไปใช้จริง			
5.1 รูปแบบฯ เหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 รูปแบบฯ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.90	0.32	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.87	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ภาพรวมของการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า รูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยพบว่ารูปแบบฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, $SD = 0.33$) ในทุกรายการประเมิน แสดงว่ารูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง

รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีรูปแบบและรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4 องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) บทบาทผู้เรียนและผู้สอน 3) กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต 4) สื่อโลกเสมือนจริง และ 5) การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์

3.2 ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นดำเนินการก่อนเรียน ได้แก่ 1.1) การปฐมนิเทศผู้เรียน 1.2) การทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน และ 1.3) การฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 2 ขั้นดำเนินการระหว่างเรียน ได้แก่ 2.1) กิจกรรมที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา 2.2) กิจกรรมที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก 2.3) กิจกรรมที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา 2.4) กิจกรรมที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา และ 2.5) กิจกรรมที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ระยะที่ 3 ขั้นประเมินหลังเรียน ได้แก่ 3.1) กิจกรรมที่ 6 การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 3.2) การทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน และ 3.3) การทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบฯ

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีองค์ประกอบและขั้นตอนใดบ้าง

1.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจนในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการสำคัญที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับหลักการของนักการศึกษาหลายท่านที่เน้นความสำคัญของการตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยที่ Guilford (2017) กล่าวถึงการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมทางการศึกษาต้องมีการตั้งวัตถุประสงค์ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดที่หลากหลายและการแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ Sawyer (2017) กล่าวถึงการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นการตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์ในโลกเสมือนจริง (Virtual World) เป็นแนวทางสำคัญในการออกแบบการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นการมีส่วนร่วมและการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ ซึ่ง Bailenson (2018) กล่าวว่า การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในโลกเสมือนจริงควรเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างประสบการณ์ที่ท้าทายและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการศึกษาหรืออาชีพต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้จึงมีความสำคัญในการออกแบบการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นการมีส่วนร่วมและพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน รวมถึงความคิดสร้างสรรค์ด้วย 2) บทบาทผู้เรียนและผู้สอน การประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, $SD = 0.38$) ซึ่ง Rizzo & Koenig (2017) กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ VR เพื่อเข้าร่วมในกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ เช่น การจัดการประชุมหรือการทำงานกลุ่มใน VR ที่ผู้เรียนสามารถร่วมมือกันพัฒนาโครงการใหม่ ๆ หรือแก้ปัญหาผ่านเครื่องมือเสมือนจริง สอดคล้องกับ Slater & Wilbur (2018) ที่กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทในการแนะนำและสนับสนุนการใช้งานเครื่องมือ VR โดยช่วยให้ผู้เรียนสามารถสำรวจและเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับข้อจำกัดของโลกจริง เช่น การทดลองสร้างสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาโครงการที่เป็นนวัตกรรม สำหรับบทบาทของผู้เรียนนั้น Marklund (2014 cited in Chatsuwan, 2018) กล่าวว่า การกำหนดบทบาทของผู้เรียนและการวางแผนการทำงานถือเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างผลงานบนโลกเสมือนจริง ซึ่ง Slater & Wilbur (2018) กล่าวว่า การใช้ VR ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการตัดสินใจและเลือกแนวทางการเรียนรู้ของตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในการตัดสินใจ การเลือกแนวทางที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ และการเรียนรู้จากผลที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Winn (2021) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนมีบทบาทในการสำรวจและค้นพบสภาพแวดล้อมใหม่ ๆ โดยสามารถเลือกเส้นทางและกิจกรรมที่ต้องการทำ ซึ่งกระบวนการนี้ช่วยเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนพบเจอ อีกทั้ง Dunleavy & Dede (2014) กล่าวว่า ในการเรียนรู้ด้วย VR ผู้เรียนต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นในโลกเสมือนจริง โดยการแลกเปลี่ยนความรู้และการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนมีบทบาทในการสื่อสารและประสานงานเพื่อแก้ไขปัญหาหรือทำภารกิจให้สำเร็จ บทบาทนี้ช่วยเสริมสร้างทักษะในการทำงาน

ร่วมกันและการคิดเชิงสร้างสรรค์ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตจากการประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สอดคล้องกับ Uppaphan (2021) ที่กล่าวว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ต้องอาศัยการฝึกฝนผ่านกระบวนการคิดที่เป็นระบบ และต้องฝึกฝนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เรียนซึมซับกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตได้อย่างเต็มที่ 4) สื่อโลกเสมือนจริง จากการประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า องค์ประกอบของสื่อโลกเสมือนจริงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, $SD = 0.49$) ซึ่ง Sherman & Craig (2018) กล่าวว่า โลกเสมือนจริงไม่เพียงแต่เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างประสบการณ์จำลองให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมดิจิทัลได้เท่านั้น แต่ยังสามารถเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ Beattie (2015) ที่กล่าวว่า การใช้งานเทคโนโลยีและเครื่องมือดิจิทัลในการเรียนการสอนสามารถช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยเฉพาะการให้พวกเขามีโอกาสใช้เครื่องมือใหม่ ๆ ในการแสดงออกความคิดเห็นหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ สอดคล้องกับ Wongnara, Samawatthana & Songsanit (2016) ที่กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ 5) การวัดและประเมินผลความคิดสร้างสรรค์ เป็นการวัดความคิดสร้างสรรค์ใน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม มาใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ดีที่สุด (Crabbe, 1989; Phaengtrai, 2015) ซึ่งแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ ฉบับภาษา ก (Torrance Tests of Creative Thinking: TTCT) มุ่งวัดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้านนี้เช่นเดียวกัน เป็นแบบทดสอบที่สามารถใช้ได้กับทุกช่วงวัย ตั้งแต่เด็กก่อนวัยเรียนไปจนถึงผู้ใหญ่ โดยการปรับระดับความยากง่ายของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับช่วงวัยของผู้ทำแบบทดสอบ (Torrance, 1995) รวมถึงแบบทดสอบนี้พัฒนาขึ้นมาจากข้อบกพร่องและเนื้อหาทางการศึกษา เน้นประสบการณ์ในห้องเรียนที่สนับสนุนและเร้าให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงเป็นแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับแล้ว (Peersiri, 2007)

1.2 ขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีทั้งหมด 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ขั้นตอนการก่อนเรียน ระยะที่ 2 ขั้นตอนการระหว่างเรียน และระยะที่ 3 ขั้นตอนหลังเรียน มีประเด็นในการอภิปรายที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นตอนการก่อนเรียน เริ่มจากการปฐมนิเทศที่มีลักษณะเป็นแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติ ซึ่ง Ferguson (2011) กล่าวว่าจุดประสงค์ที่คาดหวังของผู้สอนในการจัดสภาพแวดล้อมในโลกเสมือน ควรมีการระบุไว้ในการปฐมนิเทศแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) เพื่อให้ผู้สอนได้ชี้แจงถึงวิธีการเรียนการสอนและข้อตกลงร่วมกัน สำหรับขั้นตอนการเตรียมผู้เรียนโดยการฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่โลกเสมือนจริงโดยการสาธิตให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม ในการสร้างบัญชีและจำลองตัวตน (Avatar) ใช้งานชั้นเรียนบนโลกเสมือนจริง นอกจากนี้ Chatsuwan (2018) กล่าวว่า ผู้สอนต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนแนะนำ

การใช้เครื่องมือ โดยในการทดลองพบว่า ผู้เรียนจะยังไม่คุ้นเคยกับเครื่องมือโลกเสมือนจริงในตอนแรก แต่เมื่อได้มีโอกาสใช้ประยชน์หนึ่ง ก็สามารถต่อยอดไปสู่การใช้งานในระดับที่สูงขึ้นได้

ระยะที่ 2 ขึ้นดำเนินการระหว่างเรียน ในระยะนี้ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับสภาพการณ์หรือปัญหาที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับที่ Phaophung & Bangthamai (2016) กล่าวว่า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ออนไลน์ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายสรุปผลการเรียนรู้ของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการ เกิดความคิดรวบยอด และความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ขั้นที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ และจัดลำดับความสำคัญ มีการใช้เกณฑ์เพื่อช่วยตัดสินใจเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดหรือปัญหาริ่บด่วนที่ต้องการแก้ไข ลักษณะการคิดดังกล่าวจะช่วยให้การแก้ปัญหาที่สำเร็จลุล่วงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Torrance (1962) ที่กล่าวถึงขั้นของการค้นหาและสรุปปัญหาหลักว่าเป็นขั้นของการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบมีหลักการ มีเหตุผล สามารถตรวจสอบได้ หรือสามารถนำมาวิเคราะห์แยกแยะประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ขั้นที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องทำการระดมสมองเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด แล้วคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องและสำคัญมากที่สุด เพื่อให้ได้ทางเลือกของการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่จำนวนมาก สอดคล้องกับ Munkham (2008) ที่กล่าวว่า ขั้นนี้ผู้สอนได้ให้ผู้เรียนเขียนวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด ไม่จำกัดวิธีการแก้ปัญหาว่าวิธีใดเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม เพื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอความคิดเห็นอย่างเต็มที่ หลักการนี้จะทำให้ผู้เรียนได้ข้อเสนอแนะมากมายในการแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา เป็นการระดมสมองคิดหาเกณฑ์ที่จะนำมาใช้เป็นเหตุผลในการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่คิดได้จากขั้นที่ 3 โดยนำเกณฑ์ที่คิดไว้มาจัดลำดับความสำคัญ จากนั้นเลือกเกณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดที่จะนำมาใช้ในการประเมินผล ดังที่ Crabbe (1998) กล่าวว่า เกณฑ์การเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ชัดเจนและเหมาะสมเกิดจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เรียนได้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดแล้ว จะต้องนำมาเขียนแผนปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในขั้นถัดไป ขั้นที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกรับฟังความเห็นของผู้อื่น เนื่องจากจะได้อภิปรายถึงการคิดแก้ปัญหาของตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาทางด้านความคิดที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งก็คือความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง สอดคล้องกับ Vreede, Boughzala, Vreede, & Reiter-Palmon (2017) ที่ได้อธิบายว่า เมื่อบุคคลทำงานร่วมกัน (Collaboration) เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์ของทีมในระดับที่สูงขึ้น

ระยะที่ 3 ขึ้นประเมินหลังเรียน ในระยะนี้เป็นสุดท้ายของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต คือ ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีอิสระร่วมกันในการนำเสนอผลงานที่กลุ่มคิดแก้ปัญหาขึ้นมา ซึ่งจะต้องมีการเตรียมตัวทั้งการใช้สื่อ การใช้ภาษา และน้ำเสียงในการนำเสนอที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ Office of the Education Council (2007)

กล่าวว่า กระบวนการคิดสร้างสรรค์สามารถจัดการเรียนรู้โดยใช้การนำเสนอผลงาน เพราะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสวิพากษ์วิจารณ์ แสดงความคิดเห็นในผลงานของผู้อื่น นอกจากนี้

2. รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่พัฒนาขึ้น สามารถทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นหรือไม่ อย่างไร

ผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยรูปแบบฯ มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน ($\bar{X} = 77.86$, $SD = 2.58$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 63.42$, $SD = 2.71$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย 1) ด้านความคิดคล่องแคล่ว ผู้เรียนมีพัฒนาการมากที่สุดเมื่อเทียบกับความคิดสร้างสรรค์ด้านอื่น ๆ เนื่องด้วยทักษะนี้เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และสร้างคำตอบได้ในปริมาณมากไม่ช้าเกินไปในเวลาที่จำกัด (Guilford, 1959; Torrance, 1962; Jellen & Urban, 1986) ซึ่งความคิดคล่องแคล่วสามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่กิจกรรมแรกของการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต คือขั้นที่ 1 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา ซึ่งเป็นขั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และจินตนาการในการทำนายสภาพการณ์นั้น ๆ ที่กำหนดมาให้ สอดคล้องกับ Wongsaming (2016) ที่กล่าวว่า ความคิดคล่องแคล่วนับว่าเป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกค้นหาความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุด ดังนั้นก่อนอื่นจำเป็นต้องคิดออกมาให้ได้มากที่สุด หลาย ๆ อย่าง และแตกต่างกัน แล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาแต่ละอย่าง โดยเปรียบเทียบกันว่าความคิดไหนดีกว่าหรือดีที่สุด นอกจากนี้ Daengchan (2017) ยังกล่าวอีกว่า การใช้กระบวนการกลุ่มที่ผู้เรียนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ มีการวางแผนการทำงาน มีการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม จนสามารถปรับปรุงการทำงานจนสำเร็จ แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว 2) ด้านความคิดยืดหยุ่น เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง ไม่ซ้ำแบบ (Guilford, 1959; Torrance, 1962) ซึ่งเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่องแคล่วให้มีความแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเดิม หลีกเลียงการคิดซ้ำซ้อน หรือเพิ่มความคิดให้ได้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นกลุ่มหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น นับได้ว่าความคิดคล่องแคล่วกับความคิดยืดหยุ่นเป็นพื้นที่จะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ได้หลายหมวดหมู่ หลายประเภท ตลอดจนเตรียมทางเลือกไว้หลาย ๆ ทาง ดังนั้นความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นตัวเสริมคุณภาพความคิดให้ดีขึ้น (Wongsaming, 2016) 3) ด้านความคิดริเริ่ม เป็นความคิดที่แปลกแตกต่างไปจากความคิดเดิม และไม่มีใครคิดมาก่อน ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดในผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ (Wongsaming, 2016) ดังที่ Chitreechao (2017) กล่าวว่า การฝึกทักษะความคิดริเริ่มเป็นกิจกรรมที่เห็นพัฒนาการของผู้เรียนอย่างชัดเจนที่สุด เช่น ผู้เรียนสามารถแสดงออกด้านความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างหลากหลาย กล้าที่จะนำเสนอผลงานที่เกิดจากความคิดและจินตนาการของตนเอง ซึ่งกิจกรรมนี้จะไม่ปิดกั้นความคิดของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไปพร้อมกับประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา และตระหนักรู้ในปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหาได้ในปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้รูปแบบฯ ควรคำนึงถึงข้อจำกัดในด้านเทคโนโลยี เช่น ความพร้อมของอุปกรณ์ในการเรียน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ว่าเพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่
2. ผู้สอนต้องคอยดูแลและให้คำแนะนำการเข้าใช้งานสื่อโลกเสมือนจริงให้กับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เฉพาะ รวมถึงสื่อการเรียนการสอน และช่องทางการติดต่อสื่อสารที่ได้มีการจัดไว้ให้
3. กิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต จะเน้นการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยใช้เทคนิคการระดมสมองในทุกขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต หรือทุกขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปอาจนำสื่อโลกเสมือนจริง (Virtual World) มาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ เช่น เทคนิคซินเนคติกส์ เทคนิคการคิดนอกกรอบ เทคนิคแผนผังทางปัญญา เป็นต้น
2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้โดยใช้สื่อโลกเสมือนจริงมาเป็นช่องทางในการเข้าถึงสื่อการเรียนการสอน การทำกิจกรรมการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสาร ฯลฯ โดยในการวิจัยครั้งต่อไป สามารถจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบอื่นที่สอดคล้องกับเทคนิคการสอน และสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้
3. การวิจัยครั้งต่อไป สามารถศึกษาทักษะการคิดขั้นสูงอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากความคิดสร้างสรรค์ได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณรายจ่ายจากรายได้ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเภทมหาวิทยาลัย งบประมาณประจำปี 2566

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการการวิจัยในคน สถาบันวิจัยญาณสังวร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย เลขที่ จว. 311/2566

References

- Alahuhta, P., Nordbäck, E., Sivunen, A. & Surakka, T. (2014). Fostering Team Creativity in Virtual Worlds. *Journal of Virtual Worlds Research*. 7(3), 1-22.
- Bailenson, J. N. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. W. W. Norton & Company.

- Beattie, T. (2015). Digital tools for enhancing creativity in students. **Journal of Educational Technology**. 32(2), 85-102.
- Bignell, S. & Person, V. (2010). **Best Practices Guide for PBL and Second Life**. Edinburgh Napier University. Retrieved from <https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/5050/>
- Chatsuwan, P. (2018). **kānphatthana rūpbāp kān rian dōi chai panhā pen thān lāe theknik kān khīt nōk krōp bon lōk samuān ching phūa songsoēm khwāmsāmāt nai kān kae panhā choeng sāngsan samrap nisit naksuksā radap parinya bandit** [Development of instructional model using problem-based learning with lateral thinking on virtual world to enhance creative problem-solving of the undergraduate students]. Doctoral dissertation. Chulalongkorn University.
- Chitreechao, B. (2017). **kānphatthana khwāmkhīt sāngsan dōi chai bāp fuk thaksa khwāmkhīt sāngsan nai wichā khroṅ ngān khōmphiutōe** [Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok]. pp.70-77.
- Crabbe, A. B. (1989). The Future Problem Solving Program. **Journal of Education Leadership**. 7 (September 1989), 27-29.
- Crabbe, A. (1998). **The Coach's Guide to Future Problem Solvers Program**. Ann Arbor: Future Problem Solving Program.
- Daengchan, C. (2017). **kānphatthana khwāmsāmāt nai kān khīt sāngsan khōṅ nak rian namat yom suksā pī thī sām klum sara kān ngān 'āchīp lāe theknōyī dōi kānchatkān rianrū bāp khroṅ ngān tām nāo thritsadī khōṅ sot khōchan ni sum** [A meeting of Research 4.0 Innovation and Development SSRU's 80th Anniversary]. (pp.411-418). Bangkok: Graduate school, Suan Sunandha Rajabhat University.
- Dunleavy, M. & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In: **Handbook of research on educational communications and technology**. 739-751. Springer.
- Ferguson, R. (2011). Meaningful Learning and Creativity in Virtual Worlds. **Thinking Skills and Creativity**. 6(3), 169-178.
- Guilford, J. P. (1959). **Trait of Creativity**. In Harold H. Anderson (ed). Creativity and Its Cultivation. pp.142-161. New York: Harper and Brothers.
- Guilford, J. P. (2017). **The nature of human intelligence**. McGraw-Hill Education.

- Horizon Educational. (2025). **How To Use Virtual Reality in Education**. Retrieved from <https://www.horizoneducational.com/how-to-use-virtual-reality-in-education/t1559?currency=usd>
- Jellen, H. G. & Urban, K. K. (1986). Assessing Creativity: The Test for Creative Thinking-Drawing Producing (TCT-DP). **Psychology Science**. 6(3), 387-397.
- Munkham, S. (2008). **konlayut k̄ansōn kh̄it k̄æ panh̄a** [Strategies for teaching problem solving]. Bangkok: Phapphim.
- Office of the Education Council. (2007). Creative learning management [**k̄an̄ch̄atk̄an̄ r̄ianr̄u b̄æp songsōm khwāmkh̄it sāngsan**]. Bangkok: The agricultural cooperative federation of Thailand, LTD.
- Peersiri, S. (2007). **k̄an̄phatthanā laksut̄ fuk ‘oprom samrap naksuksā parinyā bandit dūai kitch̄akam sinlapa phuā phatthanā khwāmkh̄it sāngsan læ thaksa k̄an̄phalit phon ngān** [A development of a training program for undergraduate students with art activities to develop creative thinking and productive skills]. Doctoral dissertation. Chulalongkorn University.
- Phaengtraï, P. (2015). **k̄an̄phatthanā kitch̄akam k̄an̄r̄ianr̄u dūai k̄an̄ kh̄it k̄æ panh̄a ‘an̄akhot t̄am n̄æokhit thō r̄æn rūang ‘āh̄an læ k̄an̄ damrong chiwit phuā songsōm khwāmkh̄it sāngsan samrap nak r̄ian namat yom suksā pī thī 2** [The development of learning achievement and future problem solving for mathayomsuka 1 students]. Independent study. Naresuan University.
- Phaibunwatthanakit, P. (2016). **k̄an̄phatthanā phon samrit thāngk̄an̄ r̄ian læ k̄an̄ kh̄it k̄æ panh̄a ‘an̄akhot doī chai rūpb̄æp k̄an̄ch̄atk̄an̄ r̄ianr̄u b̄æp k̄an̄ kh̄it k̄æ panh̄a ‘an̄akhot t̄am n̄æokhit khōng thō r̄æn samrap nak r̄ian namat yom suksā pī thī 5** [The development of learning achievement and future problem solving using torrance’s future problem-solving model for mathayomsuksa 5 students]. Master’s thesis. Silpakorn University.
- Phaophung, S. & Bangthamai, E. (2016). **k̄an̄phatthanā rabop k̄an̄ lækpl̄ian r̄ianr̄u ‘ō n̄alai wichākān thāi phā phadī ch̄i than thī song phon tō khwāmkh̄it sāngsan khōng naksuksā radap parinyā trī** [The Development of Online Knowledge Sharing System on Photography Course To Affect the Creative Thinking of Undergraduate Students]. **Veridian E-Journal**. 9(2), 1349-1362.
- Rizzo, A. S. & Koenig, S. T. (2017). Is clinical virtual reality ready for primetime? **Neuropsychology**. 31(8), 877–899. <https://doi.org/10.1037/neu0000405>

- Sawyer, R. K. (2017). **Creativity and innovation in education**. Routledge.
- Sherman, W. R. & Craig, A. B. (2018). **Understanding virtual reality: Interface, application, and design**. (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Slater, M. & Wilbur, S. (2018). A framework for immersive virtual reality education: A review. **Educational Technology & Society**. 21(3), 48-59.
- Sritha, S. et al. (2019). **kǣ panhā' anākhōt pen thaksa thī dek yuk mai tō' ong mī** [Future problem-solving is a skill that modern children must hav]. Kasetsart University Laboratory School Center for Educational Research and Development. Retrieved from <https://www.educathai.com/knowledge/articles/164>
- Torrance, E. P. (1962). **Guiding Creative Talent**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1995). **Insights about creativity: Questioned, rejected, ridiculed, ignored**. National Research Center on the Gifted and Talented.
- Uppaphan, K. (2021). **kānphatthanā khwāmkhīt sāngsan dōi chāi rūpbāp kān rīan kānsōn krabuānkān khīt kǣ panhā' anākhōt tām nāōkhīt thō' rān rāiwichā būn nā kān khwāmru rōngriān Mahidon witthayā nu Sorn** [Development of Creativity through Future Problem-Solving Instructional Model Based on Torrance's Approach in Integrated Knowledge Course at Mahidol Wittayanusorn School]. Mahidol Wittayanusorn School.
- Vreede, T. D., Boughzala, I., Vreede, G.-J. d. & Reiter-Palmon, R. (2017). The Team Creativity Model: An Exploratory Case Study. **Journal of the Midwest Association for Information Systems**. 2017(1), 19-34.
- Winn, W. (2021). Learning in virtual reality environments: The impact of immersive learning experiences. **Virtual Reality**. 25(4), 321-334
- Wongnara, T., Samawatthana, K. & Songsanit. (2016). **kānphatthanā botriān bon bōthī songsoēm khwāmkhīt sāngsan dōi chāi rūpbāp kānsōn bāp si nakha ti rōwō makap theknik kān khīt nōk krōp samrap nak rīan namat yom sukṣā pī thī 4** [The development of web-based instruction to promote creative thinking for matthayomsueksa 4 students of Nongsonhongwittaya]. Master's thesis. Mahasarakham University.
- Wongsaming, S. (2016). **kānsāng bāp thotsōp khwāmkhīt sāngsan thāng witthayāsāt samrap nak rīan chan prathom sukṣā pī thī 6. witthayaniphon parinyā khru sātra mahābandit** [Constructional creative thinking in science test for the primary students at the sixth grade level]. Master's thesis. Mahasarakham University.