

รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2566

A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving
to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Educational Technology and
Communications

Department of Educational Technology and Communications

Faculty Of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
โดย	น.ส.ปาริฉัตร สีแสง
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณীগิจ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณীগิจ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวินิต อรรถวุฒิกุล)

ปาริฉัตร สีแสง : รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต. (A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.ประกอบ กรณิกิจ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต 2) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต และ 3) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตัวอย่างวิจัยเป็นนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ในการศึกษาสภาพและความต้องการ คือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจากการคำนวณด้วยสูตรของ Cochran (1977) รวมจำนวน 416 คน จาก 3 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ 3) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และตัวอย่างในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ คือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ 2) รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต 3) แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญโดยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 4) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ 5) แผนจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต 6) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR platform) 7) เกณฑ์การประเมินแบบบูรณาการความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต และ 8) แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย 1) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) วิเคราะห์สภาพและความต้องการด้วยการหาดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI Modified) และ 3) วิเคราะห์ความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตโดยใช้ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA)

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน (VR) 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) และ 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม (IC) โดยด้านที่มีความต้องการมากอยู่ในด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน ทั้งนี้ นักศึกษาต้องได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา (PNI Modified=0.72) เป็นอันดับที่ 1

2. รูปแบบการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้ช่วยสอน 2) ผู้เรียน 3) กิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) ความเป็นจริงเสมือน และ 5) การประเมินผล และ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อบกพร่อง ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การพิจารณาตัวเลือกการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และ ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง

3. ผลการใช้รูปแบบฯ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถทางนวัตกรรมจากการประเมินในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และ ครั้งที่ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และมีแนวโน้มสูงขึ้นตามลำดับ และนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ถึง มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.05 – 4.60

สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6480044027 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS

KEYWORD: Virtual Reality Learning, Creative Problem-Solving, Innovation Capability

Parichart Sisaeng : A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability. Advisor: Assoc. Prof. PRAKOB KORANEEKIJ, Ph.D.

The purposes of this study were 1) to study the conditions and needs of a virtual reality learning model based on creative problem-solving to enhance undergraduate students' innovation capability; 2) to develop a virtual reality learning model based on creative problem-solving to enhance undergraduate students' innovation capability; and 3) to study the results of using the learning model. The research sample comprised graduate students. In the study of conditions and needs, 416 graduate students were respondents calculated following Cochran's formula. There were students from three academic disciplines: 1) health sciences, 2) science and technology, and 3) humanities and social sciences. Additionally, the example in the study of the learning model results was 40 graduate students from Chulalongkorn University. The research instruments included: 1) a questionnaire about the conditions and needs of the learning model; 2) the virtual reality learning model based on creative problem-solving; 3) structured interviews for experts; 4) a model evaluation form; 5) a learning plan; 6) a virtual reality platform; 7) a rubric for assessing innovation capability; and 8) a questionnaire of student satisfaction. Data analysis involved 1) descriptive statistics for the sample group's demographic data, including frequency, percentage, mean, and standard deviation; 2) analysis of conditions and requirements using the Priority Needs Index; and 3) analysis of the innovative abilities of graduate students using One-Way Repeated Measure ANOVA.

The results of the research show that:

1) The conditions and needs of a virtual reality learning model was divided into three aspects: 1) virtual reality learning (VR), 2) creative problem-solving processes (CPS), and 3) innovation capability (IC). Among them, the most demanding aspect is virtual reality learning. Additionally, the study found that students first wanted to experience using virtual reality in their courses ($PNI_{Modified} = 0.72$).

2) The learning model comprises five elements: 1) teachers and teaching assistants; 2) learners; 3) CPS learning activities; 4) virtual reality; and 5) evaluation. Also, the model consists of six steps: 1) finding defects; 2) brainstorming relevant information; 3) identifying the problem; 4) searching for solutions; 5) verifying the suitable solution; and 6) adopting the plan and the innovation model.

3) One-way repeated-measures analysis found that the innovation capability from the 1st, 3rd, and 5th evaluations were different at a significance level of .05. and tended to increase continuously. Moreover, the graduate students also expressed a high to very high level of satisfaction with the learning model (mean = 4.05 – 4.60).

Field of Study: Educational Technology and
Communications

Student's Signature

Academic Year: 2023

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยครับเมตตา กรุณาและเอาใจใส่อย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณิกิจ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอบพระคุณอาจารย์ที่คอยช่วยเหลือ ผลักดัน และให้โอกาสทางการเรียนรู้และเสริมประสบการณ์ใหม่ๆต่อผู้วิจัยเสมอมา ทำให้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงการให้โอกาสทางการศึกษาและการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้นด้วยวิสัยทัศน์และแบบอย่างที่ดีจากท่านอาจารย์ ภูมิใจรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณในความเมตตากรุณาของท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ศิวินิต อรรถวุฒิกุล คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ มุมมองความคิดทางด้านเทคโนโลยีและการศึกษา แรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเองและการศึกษา ตลอดจนประสบการณ์อันมีค่าอย่างยิ่ง โดยเฉพาะความเมตตากรุณาของจากท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้มอบให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนพี่น้องภาควิชาเทคโนโลยีทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้และการทำวิจัยตลอดมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งพี่ปุ่น พี่ตรีม และพี่เจ้ที่คอยช่วยเหลือในการทำวิจัยและขอทุนการศึกษา ทั้งนี้ขอขอบใจเพื่อนๆ ทั้งหยิหยี่ ซาลี่ สัมป่อย อัม ฟางและพี่น้อง กัลยานิมิตร เครือข่ายสนธิมิตรสหายทุกคนด้วยใจจริง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดาของผู้วิจัย พี่มอบความรัก ความอบอุ่น และกำลังใจ ตลอดจนการอบรมสั่งสอน และสนับสนุนการศึกษาและการใช้ชีวิตเสมอมา ผู้จะรู้สึกภาคภูมิใจและยินดีที่ได้เกิดมาอยู่ในครอบครัวนี้ที่คอยส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้สร้างสรรค์สิ่งดีๆให้แก่คนอื่น ขอขอบคุณครอบครัว และญาติพี่น้องทุกคนที่สร้างความสุขให้ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจาก "ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" กองทุนรัชดาภิเษก สมโภช รุ่นที่ 54 ครั้งที่ 2/2566 ทั้งนี้ขอขอบคุณผู้พิจารณาการให้ทุนที่ได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการทำวิจัยในครั้งนี้ โดยผู้วิจัยหวังว่าการทำวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ทางด้านการศึกษาค้นคว้าได้สูง มา ณ โอกาสนี้

สารบัญ

	หน้า
.....ค	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	ค
.....ง	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	ง
กิตติกรรมประกาศ.....จ	จ
สารบัญ.....ฉ	ฉ
สารบัญตาราง.....ฉ	ฉ
สารบัญภาพ.....ช	ช
บทที่ 1 บทนำ.....16	16
ความเป็นมาและความสำคัญ.....16	16
คำถามการวิจัย.....20	20
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....20	20
ขอบเขตการวิจัย.....21	21
สมมติฐานการวิจัย.....21	21
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....21	21
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....22	22
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....24	24
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....25	25
ตอนที่ 1 ความเป็นจริงเสมือน.....25	25
หลักการและความหมายของความเป็นจริงเสมือน.....26	26
ประเภทของความเป็นจริงเสมือน.....29	29

แพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน.....	30
การเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
ตอนที่ 2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	45
หลักการและแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	45
กระบวนการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	55
ตอนที่ 3 ความสามารถทางนวัตกรรม	57
ความหมายของความสามารถทางนวัตกรรม.....	57
องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรม.....	59
การวัดความสามารถทางนวัตกรรม.....	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	72
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	75
ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต .79	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	79
วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	79
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	80
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	82
วิธีการดำเนินการวิจัย	82
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	83

การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	85
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.....	85
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	85
วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างร่วมในการวิจัย....	86
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	91
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
บทที่ 4 ผลการวิจัย และการวิเคราะห์ผลการวิจัย.....	94
ผลการวิจัยระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริง เสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษา ปริญญาบัณฑิต	94
ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม	94
ส่วนที่ 2 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	99
ผลการวิจัยระยะที่ 2 ผลการศึกษาสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต... ..	107
ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	107
ส่วนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ.....	112
ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐาน การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญา บัณฑิต.....	113

ผลการวิจัยระยะที่ 3 ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	116
.....	116
ส่วนที่ 1 ผลการประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ใช้รูปแบบ การเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	116
ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.	126
บทที่ 5 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่ส่งเสริม ความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.....	132
ตอนที่ 1 บทนำ.....	133
1. หลักการพัฒนาของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	133
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	134
ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม ความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.....	135
1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	136
2. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.....	141
ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ.....	149
1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ	149
2. เงื่อนไขการนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ ปฏิบัติ.....	150

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	1
สรุปผลการวิจัย	1
1. ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญา บัณฑิต	2
2. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3
3. ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	4
อภิปรายผล	6
การใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา	6
ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	8
ข้อเสนอแนะ	15
1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	15
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	16
บรรณานุกรม	18
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	27
ภาคผนวก ข เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 1	30
ภาคผนวก ค เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 2	52
ภาคผนวก ง เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 3	67
ภาคผนวก จ ตัวอย่างของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ	107
ภาคผนวก ฉ เอกสารการรับรองจริยธรรมในคน	114
ประวัติผู้เขียน	119

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 2.1 การศึกษาแพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน.....	30
ตาราง 2.2 การวิจัยการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนที่เกี่ยวข้อง.....	41
ตาราง 2.3 การสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS.....	53
ตาราง 2.4 ตารางสังเคราะห์ความหมายของความสามารถทางนวัตกรรม.....	57
ตาราง 2.5 องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมของ Cuenca et al. (2016).....	62
ตาราง 2.6 องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมของ Iddris (2016).....	63
ตาราง 2.7 ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม.....	65
ตาราง 2.8 รูปรีควิตความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา (Cuenca et al., 2016).....	67
ตาราง 3.1 ความถี่และร้อยละของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา.....	80
ตาราง 3.2 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้.....	81
ตาราง 3.3 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	84
ตาราง 3.4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยในระยะที่ 3.....	91
ตาราง 3.5 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัย.....	91
ตาราง 4.1 จำนวนนักเรียนจำแนกตามเพศ.....	96
ตาราง 4.2 จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับชั้นปี.....	96
ตาราง 4.3 จำนวนนักเรียนจำแนกตามสาขาวิชา.....	96
ตาราง 4.4 จำนวนและค่าเฉลี่ยนักศึกษาที่รู้จักความเป็นจริงเสมือน.....	97
ตาราง 4.5 จำนวนและค่าเฉลี่ยนักศึกษาที่เคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน.....	97
ตาราง 4.6 จำนวนและค่าเฉลี่ยประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนด้านต่างๆที่นักศึกษาใช้.....	97
ตาราง 4.7 จำนวนและค่าเฉลี่ยสถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำของนักศึกษา.....	97

ตาราง 4.8 จำนวนและค่าเฉลี่ยอุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดของนักศึกษา	98
ตาราง 4.9 จำนวนและค่าเฉลี่ยระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้อยู่เป็นประจำของนักศึกษา	98
ตาราง 4.10 จำนวนและค่าเฉลี่ยระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่เป็นประจำของนักศึกษา	98
ตาราง 4.11 จำนวนและค่าเฉลี่ยอุปกรณ์ที่นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของนักศึกษา	98
ตาราง 4.12 จำนวนและค่าเฉลี่ยความสามารถของนักศึกษาต่อแอปพลิเคชันต่างๆ	99
ตาราง 4.13 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีรายละเอียดดังนี้	101
ตาราง 4.14 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน	104
ตาราง 4.15 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	105
ตาราง 4.16 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม	106
ตาราง 4.17 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ส่งเสริมองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม	111
ตาราง 4.18 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	113
ตาราง 4.19 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	114
ตาราง 4.20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถทางนวัตกรรม	117
ตาราง 4.21 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถทางนวัตกรรม	117
ตาราง 4.22 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถทางนวัตกรรม	118

ตาราง 4.23 Pairwise comparison ของความสามารถทางนวัตกรรม.....	118
ตาราง 4.24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการคิดค้น	120
ตาราง 4.25 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถในการคิดค้น.....	120
ตาราง 4.26 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถในการคิดค้น.....	120
ตาราง 4.27 Pairwise comparison ของความสามารถในการคิดค้น.....	121
ตาราง 4.28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี.....	122
ตาราง 4.29 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	122
ตาราง 4.30 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	123
ตาราง 4.31 Pairwise comparison ของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	123
ตาราง 4.32 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการแก้ไขปัญหา	125
ตาราง 4.33 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถในการแก้ไขปัญหา.....	125
ตาราง 4.34 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถในการแก้ไขปัญหา.....	125
ตาราง 4.35 Pairwise comparison ของความสามารถในการแก้ไขปัญหา.....	125
ตาราง 4.36 เพศของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง	127
ตาราง 4.37 ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้.....	127
ตาราง 4.38 อุปกรณ์ที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างใช้ในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน.....	127
ตาราง 4.39 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	128

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 2.1 กระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วย CPS ของ Wang (2019)	50
ภาพ 2.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วย CPS ของ Hsia et al. (2021).....	52
ภาพ 2.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมด้วยกลุ่มทักษะสำคัญ 6 ทักษะ ของ Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009)	60
ภาพ 3.1 ตัวอย่างแผนการเรียนรู้บน Minecraft Education Edition	88
ภาพ 3.2 การตั้งค่าการใช้งานโลกเสมือนบน Minecraft Education Edition	88
ภาพ 3.3 การใช้งานคำสั่งและอุปกรณ์พื้นฐานบน Minecraft Education Edition	88
ภาพ 3.4 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้บน Minecraft Education Edition	88
ภาพ 3.5 อุปกรณ์และวัตถุเสมือนบน Minecraft Education Edition.....	89
ภาพ 3.6 การใช้แป้นพิมพ์ควบคุมสำหรับ Minecraft Education Edition	89
ภาพ 4.1 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.....	111
ภาพ 5.1 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต.....	135
ภาพ 5.2 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	135
ภาพ 5.3 การแบ่งพื้นที่การเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียน	139
ภาพ 5.4 การใช้หนังสือบน Minecraft Education ในการบอกแนวทางการติดต่อสื่อสาร และอื่นๆ	140
ภาพ 5.5 การใช้ NPC สำหรับรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ในครั้งนั้น.....	140
ภาพ 5.6 การนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ และอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงแนะนำเครื่องมือ ใช้ในครั้งปฐมนิเทศด้วย NPC	142
ภาพ 5.7 การใช้ NPC ในการมอบหมายงานในแต่ละครั้ง	142

ภาพ 5.8 การระดมความคิดของกลุ่มนักศึกษาเพื่อออกแบบผลงานบนรายงานกลุ่ม 143

ภาพ 5.9 การระดมความคิดของกลุ่มนักศึกษาเพื่อออกแบบผลงาน และสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือน 143

ภาพ 5.10 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน..... 144

ภาพ 5.11 แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ 145

ภาพ 5.12 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด 146

ภาพ 5.13 การแบ่งพื้นที่การเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียน..... 146

ภาพ 5.14 นักศึกษาใช้ NPC ในการส่งการเรียนรู้รายบุคคล และผลงานของตนเอง 1 147

ภาพ 5.15 นักศึกษาใช้ NPC ในการส่งการเรียนรู้รายบุคคล และผลงานของตนเอง 2 147

ภาพ 5.16 ผลงานนวัตกรรมจากการแก้ปัญหาของนักศึกษากลุ่มที่ 1 148

ภาพ 5.17 ผลงานนวัตกรรมจากการแก้ปัญหาของนักศึกษากลุ่มที่ 2 148

ภาพ 5.18 การจำลองสถานการณ์ตามโจทย์ปัญหาของแต่ละกลุ่ม 3 148

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ท่ามกลางสภาวะการเปลี่ยนแปลงของการดำรงชีวิตและเศรษฐกิจทั่วโลกหลังการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทิศทางการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่เข้าสู่ยุคเทคโนโลยีเปลี่ยนโลก ที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตและการทำงานของมนุษย์มากขึ้น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2560) ได้ระบุถึงความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงในครั้งใหม่ที่ส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในหลายมิติ โดยเฉพาะด้านโครงสร้างของเศรษฐกิจที่ยังไม่สามารถพัฒนานวัตกรรมได้อย่างเต็มที่เนื่องจากขาดแรงงานที่มีสมรรถนะตรงต่อความต้องการในการผลิตและขับเคลื่อนประเทศ ทั้งนี้ยังส่งผลให้เกิดปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำอันเกิดจากช่องว่างในการยกระดับรายได้ของประชาชนที่มีสมรรถนะไม่เท่าเทียมกัน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติจึงได้ตระหนักถึงการพัฒนากำลังคนและพหุปัญญาเพื่อส่งเสริมประชาชนให้มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้ประเทศชาติได้อย่างยั่งยืน โดยสภาพปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับการรายงานของของ (World Economic Forum, 2020, 2022) ที่พบว่าทั่วโลกกำลังเผชิญกับปัญหาความไม่เท่าเทียมของรายได้และความกังวลของประชาชนจากการทดแทนงานด้วยเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้ตลอดการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี 2020 ได้สร้างความท้าทายให้กับตลาดแรงงานทั่วโลกในการจัดการสรรทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ ซึ่งทำให้นักเศรษฐศาสตร์ได้จับตามองเกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงของตลาดโลกและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการ โดยพบว่า “นวัตกรรม (Innovation)” มีความสำคัญและเป็นทักษะที่มีความต้องการสูงจากการศึกษาใน 126 ประเทศทั่วโลก และถูกระบุให้เป็นทักษะที่มีความต้องการ Upskill และ Reskill มากที่สุดเป็นอันดับ 1 ในประเทศไทย เน้นอนว่าสถานศึกษาอันเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณลักษณะและความสามารถตรงต่อความต้องการของประเทศชาติมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมที่เป็นหนึ่งในทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน เพื่อผลลัพธ์ในการนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพประชากร ตลอดจนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2561; วิไลลักษณ์ รัตนเพียรธัมมะ, 2016) สอดคล้องกับ The United Nations (2022) ที่ได้กล่าวถึงเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (The Sustainable Development Goals) ในด้านที่ 4 คุณภาพการศึกษา (Quality Education) ในหัวข้อที่ 4.4 ว่าประชาชนจะมีทักษะที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น ทั้งทักษะวิชาชีพ เทคนิคความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและ

การทำงาน เพื่อสามารถสร้างงาน การประกอบการ และได้รับงานอย่างมีคุณค่าภายในปี 2030 ทั้งนี้สถานศึกษานั้นจำเป็นพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถสนับสนุนและพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของโลกอย่างเร่งด่วน

ความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability) เป็นส่วนหนึ่งของทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรม (Creativity and Innovation Skills) ซึ่งเป็นทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ระบุถึงความสามารถทางนวัตกรรมในการดำเนินการและสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นรูปธรรมอันมีประโยชน์ (Binkley et al., 2011; Trilling & Fadel, 2009) โดยความสามารถทางนวัตกรรมนั้นเป็นความสามารถในการแปลงความรู้และความคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ กระบวนการหรือระบบใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม รวมถึงความสามารถแก้ไขปัญหาเพื่อหาทางออกได้อย่างสร้างสรรค์และสามารถต่อยอดให้เกิดมูลค่าของนวัตกรรมนั้นได้ (Iddris, 2016; Innovation and Business Skills Australia (IBSA), 2009; Lawson & Samson, 2001; Mendoza Silva, 2020; โกศวัต รัตโนทยานนท์, 2561) อีกทั้งความสามารถทางนวัตกรรมยังมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม การดำรงชีวิต และการศึกษา ภายหลังจากยุคของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พบว่าหลายประเทศทั่วโลกต่างเผชิญกับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและการพึ่งพาห่วงโซ่อุปทานจากการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งนี้รัฐบาลในหลาย ๆ ประเทศได้ตระหนักถึงความจำเป็นของความสามารถทางนวัตกรรมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรับมือกับภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำและการว่างงานตลอดจนการพัฒนาประเทศ (Iddris, 2016; Qiang et al., 2021; Trilling & Fadel, 2009) โดยสอดคล้องกับ The World Intellectual Property Organization (WIPO) (2022) ที่ได้ระบุถึงความสามารถในการพัฒนาของประเทศจากการขีดผ่านนวัตกรรมและความสามารถทางด้านนวัตกรรมของทรัพยากรประเทศ ทั้งนี้ในส่วนของภาคการศึกษาชี้ให้เห็นว่าความสามารถทางนวัตกรรมเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถและศักยภาพในการเป็นพลโลกในยุคนวัตกรรมได้ โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมในทิศทางเดียวกัน (Cuenca et al., 2016; สาวิตรี สุทธิจักร์, 2562) Partnership for 21st Century Skills (2009) และ González et al. (2020) และ เนาวนิตย์ สงคราม (2562) ได้กล่าวว่า ทักษะทางนวัตกรรมจะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นเลิศในสภาพแวดล้อมการทำงานและการใช้ชีวิตที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในศตวรรษที่ 21 ทางด้านการคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเตรียมความพร้อมแก่ผู้เรียนสำหรับอนาคต มากไปกว่านั้น Mendoza Silva (2020) ยังได้ระบุว่าการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมมักจะเกิดขึ้นเชิงประจักษ์ในประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นส่วนใหญ่ เช่น ไต้หวัน สเปน จีนและสหรัฐอเมริกาที่แสดงถึงวิสัยทัศน์ที่ชัดเจนในการพัฒนาผู้เรียนของประเทศที่พัฒนาแล้วเหล่านี้ นอกจากนี้ยังพบว่าประเทศที่เป็นผู้นำทางด้านการศึกษาทั้งฟินแลนด์และสิงคโปร์ได้ระบุถึงบทบาทของความสามารถทางด้านความคิดสร้างสรรค์

และนวัตกรรมไว้เป็นผลลัพธ์ในการศึกษาของผู้เรียนที่สำคัญที่สุด (Trilling & Fadel, 2009) อย่างไรก็ตามเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่ประเทศที่กำลังพัฒนาควรพิจารณาถึงการพัฒนาทักษะทางนวัตกรรมนี้ ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถสำหรับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และเตรียมความพร้อมในการดำรงชีวิตในอนาคต

Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009) และ สาวิตรี สุทธิจักร (2562) กล่าวว่าความสามารถทางนวัตกรรมมักจะเกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ด้วยตนเองและการจัดกิจกรรมการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้งนี้เนื่องด้วยความสามารถทางนวัตกรรมเป็นคุณลักษณะนามธรรมไม่สามารถจับต้องได้ การวัดประเมินทางอ้อมจึงถูกใช้เป็นจำนวนมากจากการประเมินผ่านอินพุตหรือเอาต์พุต อย่างไรก็ตามการวัดประเมินความสามารถทางนวัตกรรมส่วนใหญ่มักจะพิจารณาจากผลงานนวัตกรรมที่เป็นรูปธรรม เช่น ผลงานกระบวนการแก้ไขปัญหาและการสร้างสรรค์ผลงานใหม่ที่ตอบสนองต่อสังคม (Barak & Usher, 2022; Mendoza Silva, 2020; Saunila & Ukko, 2012) โดย Proctor (2009) และ Wang (2019) และ Chen et al. (2021) ได้กล่าวว่าการเรียนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem-Solving: CPS) เป็นกรอบแนวคิดที่ถูกยอมรับในการช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยมีกระบวนการค้นหา การวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การทำงานร่วมกัน การประเมินและการยอมรับที่นำไปสู่แนวความคิดใหม่ที่หลากหลายอย่างต่อเนื่อง ซึ่ง Puccio et al. (2020) ระบุว่ากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่สามารถประยุกต์ใช้หรือใช้สำหรับแก้ปัญหาได้ทั้งปัจเจกบุคคลและแบบกลุ่ม อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการพัฒนาและสนับสนุนทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ที่สามารถเรียนรู้และปรับใช้งานได้ในทุกช่วงวัยอย่างประสบความสำเร็จที่ครอบคลุมทั้งด้านการดำรงชีวิตและการทำงาน (Treffinger, 1995) ทั้งนี้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายและชาญฉลาด ซึ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ทำการค้นหาและสำรวจปัญหา หาข้อมูล คิดวิเคราะห์ และค้นหาแนวทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ได้อย่างหลากหลาย รวมถึงสามารถดำเนินการตามแผน กล่าวได้ว่ากระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถยกระดับความคิดในการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ของผู้เรียนได้ (Chen et al., 2021; Wang, 2019) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสอดคล้องในการนำกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem-Solving: CPS) มาพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ที่หลากหลายเพื่อตอบโจทย์สังคมหรือเป็นนวัตกรรมที่มีคุณค่า

ทั้งนี้ในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมให้แก่ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตได้คำนึงถึงแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมกับ Generation และช่วงอายุของนักศึกษาเหล่านี้ โดยพบว่านักศึกษา

ปัญญาบัณฑิต Gen Z ที่เกิดในช่วงปี ค.ศ. 1996 - 2010 พวกเขามีความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต ทั้งการใช้งาน YouTube E-learning การประชุมออนไลน์และการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา Cilliers (2017) และ Nicholas and Arlene (2020) พบว่าเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ของนักศึกษา Gen Z ด้วยวิธีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ สังคม เทคโนโลยีและการเรียนรู้จากการจำลองสถานการณ์เสมือนจริงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและความสนใจใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่ง Lee (2022) พบว่าเมตาเวิร์สที่รวมถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) ได้พัฒนาและมีอิทธิพลอย่างรวดเร็วภายในรุ่น MZ (Millennial และ Generation Z) และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมถึงสภาพหลังการแพร่ระบาดของโควิด 19 หลายหลายด้าน โดยเฉพาะการศึกษาสอดคล้องกับ Park and Kim (2022) กล่าวว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) มีบทบาทและคุณค่าต่อสังคมของ Generation Z ในหลายหลายด้าน ที่สามารถเชื่อมต่อความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือนในรูปแบบกิจกรรมทางสังคมและการเรียนรู้ รวมถึงให้ประสบการณ์ที่แปลกใหม่แก่ผู้เรียนได้ ในขณะเดียวกันจากการศึกษาของ McGovern et al. (2019) พบว่าความเป็นจริงเสมือนมีอิทธิพลต่อผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันกระตือรือร้นที่จะเปิดรับเทคโนโลยีที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานที่มีการแข่งขันสูง ทั้งนี้ความเป็นจริงเสมือนมีการประยุกต์ใช้ทางการศึกษาอย่างมาก เช่น การใช้ Minecraft Gathertown หรือ Roblox ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้และเว้นระยะห่างทางสังคมที่สามารถมอบประสบการณ์อันเพลิดเพลินในการเรียนรู้ระหว่างแพร่ระบาดของโควิด-19 โดยมักจะถูกนำเสนอในรูปแบบของกราฟิก 3 มิติหรืออวตารที่สามารถทำกิจกรรมบนโลกเสมือนได้ (Kye et al., 2021) มากไปกว่านั้นพบว่าการใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนรู้สามารถสร้างความมั่นใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น และสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้อย่างแม่นยำ ความเป็นจริงเสมือนยังมีคุณลักษณะพิเศษที่สามารถสร้างพื้นที่การเรียนรู้ที่ปลอดภัยในการปฏิบัติการเรียนรู้บนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (McGhee & Bradley, 2011) Kanematsu et al. (2009) พบว่าการนำความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในรูปแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ที่ผู้เรียนได้ทำการแก้ไขปัญหาบนโลกเสมือน ซึ่งสนับสนุนการวิเคราะห์และการเสนอปัญหา รวมถึงการปฏิสัมพันธ์แบบกลุ่มในการแก้ไขปัญหา และยังสนับสนุนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ทั้งนี้ด้วยคุณสมบัติของความเป็นจริงเสมือนที่สามารถสร้างคุณค่าทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียนได้ ทั้งในรูปแบบการสร้างสังคม การสร้างพื้นที่ปฏิสัมพันธ์ และการเป็นพื้นที่ที่สามารถร่วมมือกันแก้ไขปัญหาบนสภาพแวดล้อมเสมือนได้โดยปราศจากอันตราย ความเป็นจริงเสมือนจึงเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการและพฤติกรรมของนักศึกษาปัญญาบัณฑิตได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ในความเป็นจริงเสมือนโดยคำนึงถึงการใช้กระบวนการการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตซึ่งเป็นความต้องการจำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเตรียมความพร้อมเพื่อมุ่งสู่การเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานโลก รวมถึงมีความสามารถในการดำรงชีวิตในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้รูปแบบของการเรียนรู้ผ่านกระบวนการการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative problem-solving process: CPS process) เป็นกรอบแนวคิดที่มีคุณลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ไขปัญหาหรือผลิตความคิดใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง จึงมีความสอดคล้องในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางนวัตกรรมได้ โดยผู้วิจัยได้คำนึงถึงการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนที่มีคุณสมบัติในการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและได้ร่วมมือกันในการสร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงการสร้างปฏิสัมพันธ์แบบกลุ่มมาเป็นเครื่องมือสนับสนุนรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ให้แก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

คำถามการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีคำถามการวิจัยอยู่ 3 ข้อ คือ

1. สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตเป็นอย่างไร
2. รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีองค์ประกอบ และขั้นตอนอะไรบ้าง
3. รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์อยู่ 3 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาสภาพและต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
2. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร นักศึกษาปริญญาบัณฑิต

1.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพและความต้องการ คือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจากการคำนวณด้วยสูตรของ Cochran (1977) รวมจำนวน 416 คน ที่เรียนใน 3 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ 3) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.3 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต คือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถทางนวัตกรรม

สมมติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความสามารถทางนวัตกรรมจากการประเมินในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และ ครั้งที่ 5 แตกต่างกัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความเป็นจริงเสมือน หมายถึง สภาพแวดล้อม 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริงหรือสิ่งที่จินตนาการบนสภาพแวดล้อมที่แตกต่างออกไป ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถสวมบทบาทผ่านอวตารเพื่อมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับวัตถุ 3 มิติในการทำกิจกรรมต่างๆ บนสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ด้วยตนเองหรือร่วมกับผู้อื่น โดยเชื่อมต่อผู้ใช้งานกับความเป็นจริงเสมือนแบบไม่เต็มรูปแบบหรือบนเดสก์ท็อป (Non-immersive VR systems) จากอุปกรณ์พื้นฐานที่สะดวกต่อการใช้งานที่ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ เมาส์ แป้นพิมพ์ สมาร์ทโฟนและไอแพด

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง กรอบแนวคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหของนักเรียน รวมถึงทักษะอื่นๆ เช่นความยืดหยุ่นทางความคิด และการคิดอย่าง

มีเหตุผล กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อบกพร่อง (Finding) ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming) ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying) ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching) ขั้นที่ 5 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Verifying) และ ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting)

ความสามารถทางนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิด ความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขหรือสร้างผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงานหรือระบบใหม่อันเป็นประโยชน์ โดยสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มแก่นวัตกรรมนั้นๆได้ ซึ่งประกอบ 3 องค์ประกอบ ที่ประเมินได้ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริก ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) หมายถึง การคิดค้นแนวความคิดและขั้นตอนใหม่ๆอย่างสร้างสรรค์ โดยนำเสนอวิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการประดิษฐ์นวัตกรรม
2. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) หมายถึง การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อค้นคว้าหาความรู้ สร้างสรรค์ และนำเสนอความคิด/ผลงาน
3. ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) หมายถึง การแสวงหาการปรับปรุงจากวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุง นำไปสู่การแก้ไขปัญหอย่างตรงจุด เหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ได้ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน หมายถึง องค์ประกอบ และขั้นตอนการเรียนรู้บนแพลตฟอร์มสภาพแวดล้อม 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์แบบไม่เต็มรูปแบบหรือบนเดสก์ท็อป (Non-immersive VR systems) ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆและมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเสมือนผ่านเครื่องมือที่สะดวกสบาย เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและไอแพด ทั้งนี้ส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนผ่านประสบการณ์การเรียนรู้และสร้างสรรค์ผลงานในความเป็นจริงเสมือนร่วมกับกระบวนการการเรียนรู้ที่เหมาะสมและถูกออกแบบให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมความต้องการของผู้เรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

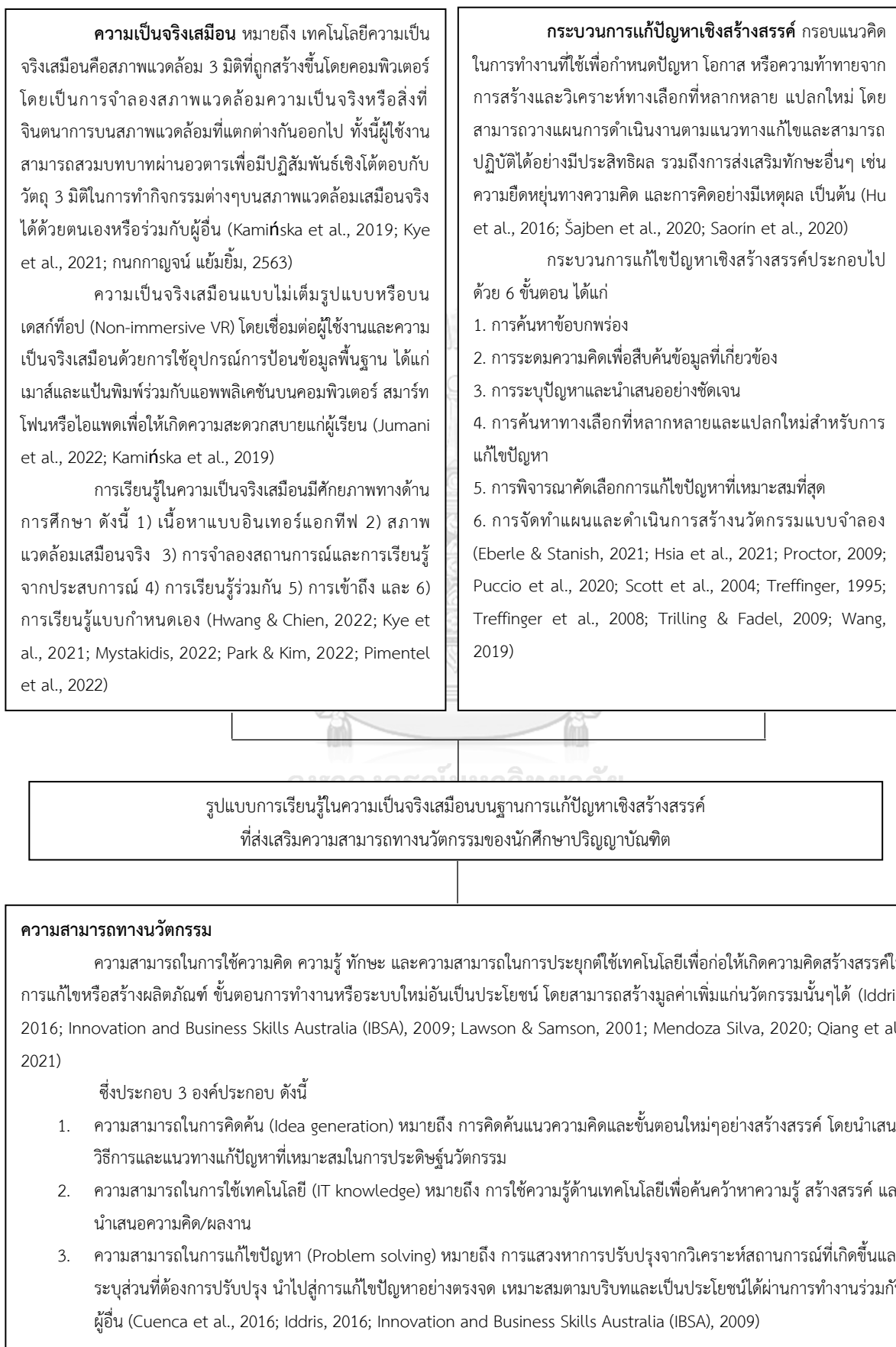
1. รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

2. แนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

3. ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับใช้และพัฒนาห้องเรียนอย่างเป็นประโยชน์ต่อไป



กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตได้ทำการศึกษาตามหัวข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 ความเป็นจริงเสมือน

- 1.1 หลักการและความหมายของความเป็นจริงเสมือน
- 1.2 ประเภทของความเป็นจริงเสมือน
- 1.3 แพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
- 1.4 การเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
- 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

- 2.1 หลักการและแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2.2 กระบวนการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 3 ความสามารถทางนวัตกรรม

- 3.1 ความหมายของความสามารถทางนวัตกรรม
- 3.2 องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรม
- 3.3 การวัดความสามารถทางนวัตกรรม
- 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ความเป็นจริงเสมือน

ในช่วงปี 1974 ถึง 2020 ที่ผ่านมา Lee (2022) พบว่าเมตาเวิร์สได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพให้เหมาะสำหรับสำหรับการสื่อสารและการเข้าถึงของมนุษย์มากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นทางด้านข้อความ กราฟิก โลกเสมือนจริง 3 มิติ และแอปพลิเคชัน AR ที่ส่งผลให้เมตาเวิร์สหรือโลกเสมือนจริงมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น โดยเมตาเวิร์สมี 4 ประเภทได้แก่ 1) Augmented reality (AR) 2) Lifelogging 3) Mirror world และ 4) Virtual reality (VR) ที่มีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องหลากหลายด้าน โดยเฉพาะทางด้านการศึกษาที่เมตาเวิร์สได้เข้ามาส่งเสริมประสิทธิภาพทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ในฐานะเทคโนโลยีที่สามารถการสร้างสภาพแวดล้อมทางการศึกษา เป็นพื้นที่สำหรับการสื่อสารในสังคมแบบใหม่ เปิดเสรีภาพในการสร้างสรรค์และแบ่งปันข้อมูล และการสร้างประสบการณ์ใหม่ๆในการ

เรียนรู้ผ่านโลกความเป็นจริงเสมือน ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ให้ที่มีความน่าสนใจและความสามารถในการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (Kye et al., 2021) ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นถึงศักยภาพของความเป็นจริงเสมือน หรือ Virtual reality (VR) มาใช้เพื่อสนับสนุนผู้เรียนในระดับปริญญาบัณฑิตจึงได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา

หลักการและความหมายของความเป็นจริงเสมือน

Burdea and Coiffet (2003) กล่าวถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนว่าเป็นการจำลองที่ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกเพื่อสร้างโลกที่ดูเสมือนจริง โดยมีการพัฒนาให้สามารถตอบโต้คำสั่งของผู้ใช้งานแบบเรียลไทม์ ซึ่งสร้างความน่าสนใจให้ผู้ใช้งานจากการได้รับประสบการณ์ในการใช้งานและออกคำสั่งบนสภาพแวดล้อมเสมือนจริง ผมว่าผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ในลักษณะเลียนแบบการใช้ชีวิตจริงและการใช้ประสาทสัมผัสต่างๆตามความเป็นจริง แม้ความเป็นจริงเสมือนจะเป็นแอปพลิเคชันที่รู้จักอย่างกว้างขวางในวงการบันเทิง อย่างไรก็ตามเหตุผลที่แท้จริงของการใช้ความเป็นจริงเสมือนมีวัตถุประสงค์เพิ่มศักยภาพในการทำงานของสาขาต่างๆ เช่น การแพทย์ วิศวกรรม การสำรวจน้ำมัน และการทหาร เป็นต้น

Kamińska et al. (2019) กล่าวว่าในทางเทคนิคว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนคือสภาพแวดล้อม 3 มิติที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์และถูกนำเสนอในลักษณะที่สามารถตอบโต้ได้ ได้หมายถึงการจำลองสภาพแวดล้อมด้วยวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ผู้คนสามารถทำกิจกรรมและตอบโต้กับวัตถุและผู้คนได้ผ่านอวตารแทนตนเอง ทั้งนี้มีการจำลองโลกแห่งความเป็นจริงทั้งในลักษณะและตามปรากฏการณ์ธรรมชาติสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริง เพื่อให้ผู้คนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมกับโลกเสมือนที่สร้างขึ้น ซึ่งจากงานวิจัยหลายฉบับนักวิจัยพบว่า VR เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

กนกกาญจน์ แยมยิม (2563) กล่าวว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน หรือ VR เป็นการจำลองสภาพแวดล้อมเหมือนจริงหรือจำลองสภาพแวดล้อมจากจินตนาการด้วยระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ความจริงเป็นเสมือนทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆด้วย เช่น แว่นตา ถุงมือหรือเมาส์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสัมผัสและตอบสนองสิ่งต่าง ๆ บนสภาพแวดล้อมเหมือนจริงได้

Zhang et al. (2020) กล่าวถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR) ว่าถูกยอมรับมากขึ้นในภาคอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการก่อสร้าง (AEC) ด้วยความสามารถของเทคโนโลยีในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อม 3 มิติแบบหลากหลายสัมผัสที่ทำให้ผู้ใช้งานดำดิ่งสู่โลกเสมือนจริง โดยเฉพาะการตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลาย การสื่อสารด้วยภาพระหว่างการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ วิศวกรรมและการก่อสร้าง คณะวิจัยกล่าวว่า "ความเป็นจริงเสมือน" มีความหมายหลายนัย เช่น การจำลองลักษณะบางอย่างของโลกแห่งความเป็นจริง โลก

สัญลักษณ์ และโลกในจินตนาการ ในบริบทของการวิจัยนี้เทคโนโลยีเสมือนจริง หมายถึง การใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ เพื่อจำลองพฤติกรรมของวัตถุ 3 มิติในโลกเสมือนจริงให้สามารถโต้ตอบแบบเรียลไทม์โดยผู้ใช้งานสามารถดื่มด่ำกับสภาพแวดล้อมได้ฐานรองรับสัญญาณ

Kye et al. (2021) ระบุว่าความเป็นจริงเสมือนเป็นหนึ่งในประเภทของเมตาเวิร์ส ที่หมายถึงเทคโนโลยีเสมือนจริงที่สร้างด้วยข้อมูลดิจิทัล ประกอบด้วยกราฟิก 3 มิติ อวตารและเครื่องมือส่งข้อความโต้ตอบแบบทันที ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าคุณอยู่ในโลกเสมือนจริงอย่างสมบูรณ์แบบ ทั้งนี้ความเป็นจริงเสมือนมักถูกอธิบายว่าเป็นอีกด้านหนึ่งของสเปกตรัมที่ประกอบด้วยความเป็นจริงผสมและความเป็นจริงเสริม โดยความเป็นจริงเสมือนเป็นพื้นที่ 3 มิติบนอินเทอร์เน็ตที่ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าถึงและเข้าร่วมได้พร้อมกันโดยสร้างอวตารที่แสดงออกถึงตัวตนของผู้ใช้ในจักรวาลเสมือนอวกาศ ภูมิหลังทางวัฒนธรรม ตัวละครและสถาบันได้รับการออกแบบแตกต่างจากความเป็นจริง ความเป็นจริงเสมือน (virtual reality) ยังเป็นที่รู้จักในความหมายของ เมตาคอสมอส (Meta Cosmos) เนื่องจากร่างกายจริงเคลื่อนที่ สัมผัสอะไรสักอย่างในพื้นที่เสมือน กิจกรรมประจำวันและเศรษฐกิจเกิดขึ้นในพื้นที่เสมือนที่สามารถออกแบบภูมิหลังของอวตารได้ สามารถใช้อวตารในการทำกิจกรรมต่างๆทางสังคมได้

Lee (2022) กล่าวว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนหรือการสร้างโลกเสมือนเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริง หรือการจำลองสภาพแวดล้อมที่แตกต่างไปจากความเป็นจริง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจหรือสังคมผ่านอวตารแทนตนเอง อย่างไรก็ตามโลกเสมือนเป็นรูปแบบที่คุ้นเคยที่สุดของเมตาเวิร์ส ที่จำลองการสวมบทบาทของผู้ใช้งานและการจำลองชีวิตของผู้ใช้งานในการทำกิจกรรมต่างๆ ผ่านโปรแกรม เช่น Second Life ที่มีการรวมตัวของชุมชนในการทำกิจกรรมร่วมกันบนสภาพแวดล้อมคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ และโปรแกรมอื่นๆอีกมากมาย เช่น Roblox, Animal Crossing, Fortnite และ Soft Mesh

Mystakidis (2022) กล่าวว่าความเป็นจริงเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมเทียมทางเลือกที่ถูกสร้างขึ้นแบบดิจิทัล ทำให้ผู้ใช้งานความเป็นจริงเสมือนรู้สึกว่าคุณดื่มด่ำอยู่กับโลกที่แตกต่างกันออกไป แต่คงรูปแบบที่คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของจริง อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนใช้งานร่วมกับอุปกรณ์พิเศษเพื่อสร้างประสบการณ์ในการสัมผัสที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การใช้หมวก VR แว่นตา VR และลู่วิ่งรอบทิศทาง เป็นต้น เพื่อสร้างประสบการณ์ที่หลากหลายรูปแบบที่ได้แก่ การมองเห็น เสียง การสัมผัส การเคลื่อนไหว และการโต้ตอบตามธรรมชาติกับวัตถุเสมือนจริง อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สในอนาคตเพื่อสร้างประสบการณ์อันดื่มด่ำแก่ผู้ใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น

สรุปได้ว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนคือสภาพแวดล้อม 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ โดยเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริงหรือสิ่งที่จินตนาการบนสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถสวมบทบาทผ่านอวตารเพื่อมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับวัตถุ 3 มิติในการทำกิจกรรมต่างๆบนสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ด้วยตนเองหรือร่วมกับผู้อื่น มากไปกว่านั้นพบงานวิจัยหลายฉบับเสนอแนะว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนสามารถเอื้ออำนวยต่อการศึกษาด้วยศักยภาพในการสร้างพื้นที่จำลองและพื้นที่เสมือนจริงให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติและเรียนรู้ได้อย่างไร้รูปแบบ

ทั้งนี้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญอย่างอวตาร (Avatar) ดังนี้

Smart et al. (2007) กล่าวถึงองค์ประกอบและความเป็นจริงเสมือน โดยระบุว่าอวตารเป็นหนึ่งในตัวละครในโลกเสมือนที่ทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้ใช้งานในโลกแห่งความเป็นจริง ความสามารถของอวตารสามารถเข้าถึงพื้นที่ดิจิทัลที่สร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงด้วยขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของอวตารและกตที่ถูกสร้างไว้ โดยอวตารนั้นมีคุณสมบัติในการทำงานและรับประสบการณ์เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมากกว่าปกติ เห็นมีอวตารจึงถูกนำมาใช้อย่างหลากหลายด้านเพื่อประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน

Kye et al. (2021) ได้นิยามอวตารว่าเป็นลักษณะตัวแทนผู้ใช้งานจริง โดยสามารถมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมในโลกเสมือน โดยสร้างมูลค่าในการประสานโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนให้สามารถปฏิสัมพันธ์กันได้ทั้งทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันและกิจกรรมทางเศรษฐกิจอย่างเป็นเอกภาพ

Park and Kim (2022) ให้ความหมายของอวตารว่าเป็นรูปแทนตัวผู้ใช้งาน ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของสิ่งมีชีวิต โดยอ้างถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของพระเจ้าที่เปลี่ยนรูปร่างได้เป็นมนุษย์ อวตารมักถูกใช้งานในรูปแบบเกินจริงในโลกเสมือนและทำหน้าที่ทางสังคมที่แตกต่างกันไป เช่น การมีเครื่องแต่งกายและการใช้สิ่งของ

สรุปได้ว่าอวตาร (Avatar) เป็นกราฟฟิกแทนตัวผู้ใช้งาน (Kamel Boulos et al., 2008) เป็นองค์ประกอบหลักในการใช้งานความเป็นจริงเสมือน ที่ทำหน้าที่เป็นตัวละครเสมือนผู้ใช้งานในสภาพแวดล้อมเสมือน โดยสามารถทำกิจกรรมทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และกิจกรรมในชีวิตประจำวันแทนตัวผู้ใช้งานจริง ซึ่งสามารถการหลอมรวมโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนอย่างเป็นเอกภาพ ด้วยทั้งนี้ด้วยความสามารถของอวตารในการเข้าถึงพื้นที่ที่หลากหลายและทำกิจกรรมได้อย่างรวดเร็ว อวตารซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ช่วยยกระดับค่านิยมของการใช้งานความเป็นจริงเสมือนเพิ่มมากขึ้น

ประเภทของความเป็นจริงเสมือน

Kamińska et al. (2019) กล่าวถึงประเภทของความเป็นจริงเสมือนว่าประกอบไปด้วย 3 ประเภท ได้แก่

1. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่ใช้คอมพิวเตอร์และเมาส์ มักจะถูกนำมาใช้เพื่อนำเสนอของความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เฉพาะ สนับสนุนให้นักเรียนได้รับความรู้ทางทฤษฎี เช่น คำศัพท์วันที่ ข้อเท็จจริงกฎ หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการฉายภาพบนผนังหรือบนจอภาพ โดยมีการใช้ร่วมกับอุปกรณ์ข้อมูลอย่างง่าย เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ หน้าจอสัมผัส หรือตัวควบคุมในการแสดงภาพ 3 มิติเสมือนจริง ซึ่งแพลตฟอร์ม VR ประเภทนี้มักใช้กับการฝึกในสถานการณ์อันตราย เช่น การบินหรือการเดินทางในอวกาศ และการศึกษาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ที่ไม่สามารถย้อนเวลากลับไปศึกษาและสัมผัสกับสถานที่ทางประวัติศาสตร์ สถาปัตยกรรม เสื้อผ้า และพฤติกรรมของผู้คนในประวัติศาสตร์ได้ อย่างไรก็ตามความจริงเสมือนประเภทนี้มักถูกนำมาใช้ทางการศึกษาได้อย่างหลากหลายด้านผู้ใช้งานสามารถมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับความเป็นจริงเสมือนได้ด้วยอุปกรณ์พื้นฐานติดตามท่าทางหรือเมาส์และคีย์บอร์ด

2. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่มีความลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น โดยมีการใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์ภายนอกพิเศษ เช่น อุปกรณ์รัดแขน ถุงมือเซ็นเซอร์ หรือชุดเฉพาะในการสร้างความสมจริงของสภาพแวดล้อมจำลองได้อย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น อุปกรณ์จะทำการติดตามการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานและสร้างปฏิสัมพันธ์กับโลกเสมือนจริง โดยมักจะถูกนำมาใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์หลังจากการเรียนรู้ทฤษฎีและการศึกษาด้วยแพลตฟอร์มประเภทแรก

3. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่มีความแม่นยำสูง มักถูกนำมาใช้ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่มีความท้าทายสูงและเป็นเหตุการณ์เฉพาะด้าน เช่น การฝึกใช้ในวิทยาศาสตร์การแพทย์และวิศวกรรม ความเป็นจริงเสมือนสามารถสนับสนุนระบบการศึกษาขั้นสูงและเพิ่มความแม่นยำในการฝึกปฏิบัติ และเพิ่มความคุ้นเคยกับการทำงานของพ่อเขามากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามความเป็นจริงเสมือนประเภทนี้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่ตอบสนองต่อวัตถุ 3 มิติในสภาพแวดล้อมเสมือนด้วยเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น เครื่องสวมใส่กับมือ แวนตาแสดงผล อุปกรณ์ที่มีลักษณะเหมือนกับการปฏิบัติงานจริง เป็นต้น อย่างไรก็ตามประเภทสุดท้ายนี้สร้างความลึกซึ้งระหว่างผู้ใช้งานและสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้มากกว่า 2 ประเภทแรก

Jumani et al. (2022) จำแนกประเภทของความเป็นจริงเสมือนได้ 3 ประเภทหลัก ดังนี้

1. ความเป็นจริงเสมือนแบบไม่เต็มรูปแบบหรือบนเดสก์ท็อป (Non-immersive VR systems) เป็นประเภทที่ใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น คอมพิวเตอร์ เมาส์และแป้นพิมพ์ ซึ่งรับรู้ผ่านหน้าจอประมวลผลบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต เป็นต้น

2. ความเป็นจริงเสมือนแบบสัมผัสกึ่งเต็มรูปแบบ (Semi-immersive VR systems) ผู้ใช้งานสัมผัสสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนได้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นด้วยการสวมใส่อุปกรณ์ เช่น แว่นตา VR อุปกรณ์ป้อนข้อมูล

3. ความเป็นจริงเสมือนแบบสัมผัสเต็มรูปแบบ (Fully immersive VR frameworks) ผู้ใช้งานสัมผัสสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนได้ลึกซึ้งและดื่มด่ำมากที่สุด โดยใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีป้อนข้อมูล เช่น ถุงมือเซ็นเซอร์ หมวกที่มีจอแสดงผล เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ตอบสนองต่อการสัมผัสของผู้ใช้งาน สอดคล้องกับ Yang et al. (2018)

ทั้งนี้งานวิจัยฉบับนี้ใช้ความเป็นจริงเสมือนแบบไม่เต็มรูปแบบหรือบนเดสก์ท็อป (Non-immersive VR systems) โดยเป็นการใช้เครื่องมือพื้นฐานร่วมกับแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้เรียนและความเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนความพร้อมของเทคโนโลยีของผู้เรียน

แพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

จากการศึกษาแพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนจากงานวิจัยพบเครื่องมือความเป็นจริงเสมือนที่น่าสนใจ 5 แพลตฟอร์ม ดังนี้ 1) Second Life (Kanematsu et al., 2009; Kye et al., 2021) 2) Minecraft Education edition (M:EE) (Crespo, 2021; Geary et al., 2019; Meier et al., 2020; Šajben et al., 2020) 3) Minecraft (Kye et al., 2021; Park & Kim, 2022; Saorin et al., 2020) 4) Roblox (Han et al., 2021; Kye et al., 2021; Park & Kim, 2022) และ 5) Zepeto (Han et al., 2021; Kye et al., 2021; Park & Kim, 2022) ทั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับจุดเด่นและข้อจำกัดของแพลตฟอร์มในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน โดยได้ข้อค้นพบตามตารางที่ 2.1

ตาราง 2.1 การศึกษาแพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

แพลตฟอร์มหรือเครื่องมือ	จุดเด่น	ข้อจำกัด	นักวิจัย
Second Life	<ul style="list-style-type: none"> เป็นเครื่องมือ Web 2.0 ฟรี มีสกุลเงินของตัวเองที่สามารถใช้จ่ายได้ เป็นทางเลือกแทนการใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> กราฟิกต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลภาพ 3มิติ ใช้บริการอินเทอร์เน็ต 	Kanematsu et al. (2009); Kye et al. (2021)

แพลตฟอร์ม หรือ เครื่องมือ	จุดเด่น	ข้อจำกัด	นักวิจัย
	<p>แพลตฟอร์มระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS)</p> <ul style="list-style-type: none"> มีหลายวิธีให้ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกัน ทั้งอะซิงโครนัสและซิงโครนัส สามารถสร้างอวตารแทนตนเองในรูปแบบ 3 มิติ เพิ่มคุณค่าด้านประสบการณ์การเรียนรู้ สามารถใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เชิงท่องเที่ยว สามารถจัดประชุมและสัมมนาต่างๆได้ รองรับผู้เล่นจำนวนมาก มีการใช้งานที่หลากหลายเช่นด้านธุรกิจ ศาสนา วัฒนธรรม การกุศลและการเมือง เป็นต้น 	<p>ความเร็วสูง</p> <ul style="list-style-type: none"> ผู้เรียนไม่สามารถใช้การเข้าถึงห้องสมุดสาธารณะได้เนื่องจากต้องดาวน์โหลดโปรแกรมเพิ่มเติม มีเนื้อหาสำหรับผู้ใหญ่และไม่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนที่อายุต่ำกว่า 18 ปี มีความไม่ปลอดภัยเรื่องความเป็นส่วนตัว มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกรณีมีการซื้อขาย 	
Minecraft Education Edition (M:EE)	<ul style="list-style-type: none"> เกมประเภทแซนด์บ็อกซ์ มีโหมดห้องเรียน มีแพ็คเกจสำหรับการเรียนรู้ เคมี สามารถร่วมชั้นเรียนกันง่าย ๆ ด้วยรหัส 	<ul style="list-style-type: none"> เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	<p>Geary et al. (2019); Šajben et al. (2020); Meier et al. (2020);</p>

แพลตฟอร์ม หรือ เครื่องมือ	จุดเด่น	ข้อจำกัด	นักวิจัย
	<ul style="list-style-type: none"> • มีกล้องและพอร์ตโฟลิโอ • มีการตั้งค่าพลังสำหรับผู้ เล่น • มีการสร้างโลกได้จำนวน มาก • มีไอเท็มและบล็อกพิเศษ เพื่อควบคุมโลกเสมือน • มีพื้นที่สำหรับเรียนรู้ ทักษะการเขียน โปรแกรม • การสร้างตัวละครที่ไม่ใช่ ผู้เล่น (NPC) และให้ คำสั่งได้ • มีฟังก์ชัน Code Builder and Agent • ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ สำหรับการศึกษา โดยเฉพาะ • มีหลากหลายโหมดให้ เลือก เช่น โหมดเอาตัว รอด โหมดสร้างสรรค์ หรือโหมดผจญภัย • สามารถเล่นได้บน หลากหลายเครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ มือ ถือ ไอแพด เป็นต้น • สามารถฝังลิงค์เพื่อการ เรียนรู้ 		Crespo (2021)

แพลตฟอร์ม หรือ เครื่องมือ	จุดเด่น	ข้อจำกัด	นักวิจัย
	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถแนบเอกสารการ เรียนรู้ • มีแผนการเรียนการสอน ให้ใช้งานฟรี • มีกิจกรรมรายเดือน • ผู้เล่นสามารถเล่นใน โหมดMultiplayer ที่ รองรับผู้เล่นจำนวนมาก 		
Minecraft	<ul style="list-style-type: none"> • เกมประเภทแซนด์บ็อกซ์ • สามารถเล่นได้ หลากหลายรูปแบบ • สร้างโลกเสมือนด้วยวัตถุ ที่หลากหลาย • สามารถเล่นได้บน หลากหลายเครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ มือ ถือ เป็นต้น • คำสั่งพื้นฐานสามารถใช้ งานได้ง่าย • มีหลากหลายโหมดให้ เลือก เช่น โหมดเอาตัว รอด โหมดสร้างสรรค์ หรือโหมดผจญภัย • มีการตั้งค่าพลังสำหรับผู้ เล่น • มีการสร้างโลกได้จำนวน มาก 	<ul style="list-style-type: none"> • เสียค่าใช้จ่ายในการใช้ งาน • มีโหมดที่ไม่เหมาะสม สำหรับเด็ก • เกิดการเสพติดเกม 	Kye et al. (2021); Saorin et al. (2020); Park and Kim (2022)

แพลตฟอร์ม หรือ เครื่องมือ	จุดเด่น	ข้อจำกัด	นักวิจัย
	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้เล่นสามารถเล่นในโหมดMultiplayer ที่รองรับผู้เล่นจำนวนมาก 		
Roblox	<ul style="list-style-type: none"> • สามารถเล่นได้ฟรี • สามารถใช้งานได้ทั้งบนมือถือและคอมพิวเตอร์ • รองรับทั้งระบบ Android และ iOS • ผู้เล่นสามารถสร้างอวตารและปรับแต่งตัวละครของตัวเองได้ • มีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงโต้ตอบ • มีเกมให้เลือกหลากหลาย • สภาพแวดล้อมเหมือนเกม • สามารถเรียนรู้การเขียนโปรแกรมและทักษะการเขียนโปรแกรม • สามารถสร้างแพลตฟอร์มและมีสชัน • สามารถเล่นเกมร่วมกับผู้อื่นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มสิทธิ์การใช้งาน เช่นแพลตฟอร์มที่ไม่ได้เปิดให้เล่นฟรี เครื่องแต่งกาย เสื้อผ้า เป็นต้น • เกิดการเสพติด • ความปลอดภัยในการเล่น 	<p>Kye et al. (2021); Han et al. (2021); Park and Kim (2022)</p>
Zepeto	<ul style="list-style-type: none"> • เน้นการสื่อสารทาง (Social communication) เน้น 	<ul style="list-style-type: none"> • เสียค่าใช้จ่ายเพื่อเพิ่มสิทธิ์ในการใช้งาน เช่นเครื่องแต่งกาย 	<p>Kye et al. (2021); Han et al.</p>

แพลตฟอร์ม หรือ เครื่องมือ	จุดเด่น	ข้อจำกัด	นักวิจัย
	<ul style="list-style-type: none"> การสนทนาพูดคุย ผู้เล่นสามารถสร้างอวตาร 3 มิติและปรับแต่งตัวละครได้ สามารถถ่ายรูป สามารถสร้างแพลตฟอร์มและมิสชัน สามารถขายเสื้อผ้าที่ออกแบบได้ มีผู้เล่นที่หลากหลาย มีช่องแชทส่วนตัว สามารถถ่ายแบบ AR ได้ มีท่าทางในการถ่ายรูปที่หลากหลาย สามารถนำมาใช้สำหรับการสื่อสารในห้องเรียนได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ความปลอดภัยทางไซเบอร์ต้องถูกระวังเนื่องจากมีผู้เล่นที่หลากหลาย 	(2021); Park and Kim (2022)

จากการศึกษาแพลตฟอร์มหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนพบว่ามีการใช้งาน Second Life Minecraft Education Edition (M:EE) Minecraft Roblox และ Zepeto ทางด้านการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นว่า Minecraft Education Edition (M:EE) มีคุณสมบัติในการเป็นแพลตฟอร์มสำหรับสนับสนุนการศึกษา เนื่องจากมีลักษณะเป็นเกมประเภทแซนด์บ็อกซ์ที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างได้ดำเนินกิจกรรมบนโลกเสมือนได้อย่างหลากหลายรูปแบบด้วยอวตารแทนตนเอง ด้วยความพิเศษของ M:EE ในฉบับนี้ที่มีคุณสมบัติสำหรับการเรียนรู้ที่รองรับการออกแบบกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ทั้งการใช้โปรแกรมเขียนโค้ดตั้ง การจดบันทึก การถ่ายภาพ และการให้คำสั่ง NPC ที่สามารถช่วยสอนผู้เรียนได้ เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานไม่ว่าจะครูหรือนักเรียนสามารถสร้างสรรค์โลกแห่งการเรียนรู้และเพลิดเพลินกับการเรียนรู้แบบใหม่ได้ผ่านแพลตฟอร์ม Minecraft

Education Edition ที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการศึกษา อีกทั้งยังคำนึงถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยผู้สอนสามารถตั้งค่าห้องเรียนให้มีความปลอดภัยและเหมาะสมกับแต่ละวัยได้มากไปกว่านั้นด้วยความสามารถที่รองรับโหมดยุคผู้เล่นหลายคน ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกันในโลกเสมือนแห่งนี้ได้อย่างไร้ขีดจำกัดทั้งด้านเวลาและสถานที่แห่งการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามข้อจำกัดด้านการเสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน Minecraft Education Edition ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มตัวอย่างจากสถาบันอุดมศึกษาที่มีสิทธิ์ใช้งาน Minecraft Education Edition ที่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นหนึ่งในมหาวิทยาลัยมีลิขสิทธิ์การใช้งานที่ถูกต้องตามกฎหมายในช่วงการวิจัยและพัฒนาด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน M:EE มาพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกับการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

Serin (2020) กล่าวว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนนำมาใช้กับการศึกษาโดยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน และลดเวลาเรียนแต่ยังคงประสบการณ์ความรู้ไว้นานมากขึ้น ไม่เพียงเท่านั้นผู้เรียนยังสามารถตรวจสอบประสบการณ์ได้อย่างหลากหลายด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง เช่น การออกสำรวจภูเขาไฟที่มีความอันตราย การศึกษาเมืองหลวงที่เป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์และอารยธรรมเมื่อหลายปีก่อน การจำลองการฝึกขับเครื่องบิน และรวมถึงการฝึกปฏิบัติทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ที่มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นด้วยการใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีเสมือนจริงมากไปกว่านั้นเทคโนโลยีเสมือนจริงยังสามารถกระตุ้นให้นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้น มีผังมโนทัศน์และเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ได้งายมากขึ้นรวมถึงการและทบทวนได้อย่างรวดเร็ว

McGovern et al. (2019) กล่าวถึงศักยภาพของการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาใช้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกฝนและพัฒนาทักษะการนำเสนอของตนเอง VR สามารถปรับปรุงความสามารถของนักเรียนและบ่มเพาะความรู้และทักษะผ่านประสบการณ์บนโลกเสมือนได้ อย่างไรก็ตามการนำซอฟต์แวร์ VR มาใช้กับการศึกษาคควรคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและการวางแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสม ทั้งนี้พบข้อชี้แนะในการพัฒนาทักษะการนำเสนอของผู้เรียนควรจัดเตรียมห้องปฏิบัติการและวิธีการนำเสนอผลงานให้อยู่ในรูปแบบความเป็นส่วนตัวในขณะนำเสนอ สอดคล้องกับ Wang et al. (2018) ที่กล่าวถึงประโยชน์และศักยภาพของการใช้ความเป็นจริงเสมือนในการศึกษาและการฝึกอบรมด้านวิศวกรรมการก่อสร้าง พบว่าความเป็นจริงเสมือนถูกนำมาใช้และพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆตั้งแต่อยู่ในบนเดสก์ท็อป ไปจนรูปแบบ 3 มิติที่มีความลึกซึ้งของสภาพแวดล้อมโดย VR สามารถสนับสนุนและประยุกต์ใช้ในการสร้างภาพสถาปัตยกรรมและการออกแบบ การฝึกอบรม

ด้านสุขภาพและความปลอดภัยในการก่อสร้าง รวมไปถึงการอบรมการใช้อุปกรณ์และการปฏิบัติงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นการใช้สภาพแวดล้อมจำลองเพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติและเรียนรู้ผ่านให้เห็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาได้นำการเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆมาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการศึกษาและการฝึกอบรมด้านการก่อสร้าง อีกทั้งเพื่อใช้เทคโนโลยีให้สามารถดึงดูด จูงใจและสร้างความแตกต่างในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้นผ่านการเรียนรู้ร่วมกับวัตถุ 3 มิติและสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

Kye et al. (2021) กล่าวถึงการนำความเป็นจริงเสมือนมาใช้ทางการศึกษา ดังนี้

- 1) ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติผ่านการจำลองเสมือนในสภาพแวดล้อมที่ยากต่อการผลิต เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูงและมีความเสี่ยงสูง (เช่น ฉากเพลิงไหม้ การผ่าตัดที่เป็นอันตราย การควบคุมการบิน เป็นต้น)
- 2) ผู้เรียนสามารถสัมผัสประสบการณ์แห่งเวลาและสถานที่เหนือความเป็นจริง เช่น ยุคอดีตหรืออนาคต
- 3) ผู้เรียนสามารถเล่นเกมเสมือนจริง 3 มิติ ที่พัฒนาทักษะการคิดเชิงกลยุทธ์และทักษะการแก้ปัญหาและเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นสำหรับโลกแห่งความเป็นจริง

นอกจากนั้นยังระบุถึงข้อดีของการนำความเป็นจริงเสมือนมาสามารถสร้างพื้นที่การศึกษาทางสังคมใหม่ที่นักเรียนสามารถเชื่อมต่อสังคมได้อย่างไร้ขีดจำกัดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังมอบประสบการณ์ที่อยู่เหนือเวลาและพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อย่างเปิดกว้างและลึกซึ้ง อย่างไรก็ตาม Kye et al. (2021) ระบุว่า การใช้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อศึกษานั้นจำเป็นต้องเข้าใจถึงผู้เรียนอย่างลึกซึ้งเพื่อศึกษารูปแบบและผลกระทบของกิจกรรมทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เพื่อให้ผู้ใช้งานจะสามารถออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Zhang et al. (2020)

Hwang and Chien (2022) พบว่าความเป็นจริงเสมือนในเมตาเวิร์สสามารถประยุกต์ในการศึกษาได้อย่างหลากหลาย เช่น การแพทย์ การฝึกทหาร การเรียนภาษา โดยผู้เรียนได้รับโอกาสสัมผัสโลกเสมือนในการทำงานและการโต้ตอบกับสังคม โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ยากต่อการสร้างในโลกแห่งความเป็นจริง ทั้งนี้พบศักยภาพความเป็นจริงเสมือนในการนำมาใช้เพื่อการศึกษา เช่นเดียวกับ Pimentel et al. (2022) ดังนี้

- 1) จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้หรือฝึกทักษะที่อาจมีความเสี่ยงหรืออันตรายในโลกแห่งความเป็นจริง
- 2) ผู้เรียนอยู่ในบริบทที่สามารถสัมผัสและเรียนรู้สิ่งที่ไม่มีโอกาสเรียนรู้และมีส่วนร่วมในโลกแห่งความเป็นจริง

- 3) ผู้เรียนสามารถรับรู้หรือเรียนรู้สิ่งที่ต้องการจากการมีส่วนร่วมและการฝึกฝนในระยะยาวผ่านความเป็นจริงเสมือน
- 4) ผู้เรียนสามารถสร้างหรือสำรวจสิ่งที่เหนือโลกแห่งความเป็นจริง จากเหตุผลในทางปฏิบัติบางประการ เช่น ค่าใช้จ่ายหรือการขาดสื่อ
- 5) เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดและความพยายามทางเลือกเกี่ยวกับอาชีพหรือชีวิตของตน
- 6) ผู้เรียนสามารถรับรู้ สัมผัส หรือสังเกตสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองหรือบทบาทที่แตกต่างกัน
- 7) ผู้เรียนสามารถโต้ตอบร่วมมือกับผู้คนที่ไม่มีโอกาสทำในโลกแห่งความเป็นจริง
- 8) ความเป็นจริงเสมือนสามารถสำรวจศักยภาพหรือความคิดผู้เรียนได้สูงขึ้น

Park and Kim (2022) พบว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนอันเป็นส่วนหนึ่งของเมตาเวิร์สมีศักยภาพสูงในการส่งเสริมการศึกษาเชิงประสบการณ์ เช่น การเรียนรู้เรื่องการแผ่รังสีที่เป็นเรื่องยากและอันตราย นอกจากนี้ความเป็นจริงเสมือนสามารถช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและยังส่งเสริมทัศนคติของการเรียนรู้ ความเพลิดเพลิน และประสิทธิภาพในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น รวมถึงการมอบประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบยั่งยืนและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยพบว่ามีการใช้งานเมตาเวิร์สและความเป็นจริงเสมือนสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการแก้ไขปัญหาแบบ PBL (Problem-based learning method) รวมถึงการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยในสภาพแวดล้อมการแจ้งเตือนอย่างมีประสิทธิภาพ

Mystakidis (2022) เห็นถึงความสำคัญของการศึกษาที่ส่งผลต่อสังคมและเศรษฐกิจ โดยพบว่าการถ่ายทอดข้อมูลและเนื้อหาทางการศึกษายังขาดประสิทธิภาพและไม่ได้รับการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับยุคสมัย ถึงแม้จะมีการพัฒนาของนวัตกรรมและเทคโนโลยีมากมายในสังคม อย่างไรก็ตามเขาพบความเป็นจริงเสมือนสามารถดึงดูดผู้ใช้งานและผู้เรียนจนกลายเป็นกระแสหลักในการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) ได้ ทั้งนี้ยังถูกนำมาใช้งานทางด้านการศึกษาอย่างหลากหลายและแตกต่างกันตามช่วงวัย เช่น การใช้ VR ในการเรียนรู้แบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาถึงสถานที่ (Location-based education) การใช้เพื่อเก็บเกี่ยวประสบการณ์ผ่านเทคโนโลยีแผนที่ การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ด้วยเกมบนความเป็นจริงเสมือน และกิจกรรมการสวมบทบาท เป็นต้น ทั้งนี้ Mystakidis (2022) พบแพลตฟอร์ม VR ที่ถูกใช้งานในปี 1990 และ 2000 เช่น Traveler, Croquet, Active Worlds, There, Blue Mars, Second Life และ Open Simulator และแพลตฟอร์ม VR ที่ใช้งานในปัจจุบัน เช่น VRChat, AltSpaceVR, EngageVR, RecRoom, Virbela, Sansar, High Fidelity, Sinespace, Somnium Space, Mozilla Hubs, Decentraland, Horizon Worlds สำหรับเป็นเครื่องมือการศึกษาออนไลน์และการประชุมทางไกล

สรุปได้ว่าศักยภาพความเป็นจริงเสมือนในการนำมาใช้เพื่อการศึกษา มี ดังนี้

1. เนื้อหาแบบอินเทอร์แอคทีฟ ความเป็นจริงเสมือนช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบและควบคุมวัตถุเสมือนจริงได้ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
2. สภาพแวดล้อมเสมือนจริง ผู้เรียนสามารถไปในสถานที่หรือเวลาต่างๆได้ผ่านความเป็นจริงเสมือน โดยพวกเขาสามารถสำรวจและได้รับประสบการณ์กลับสถานที่นั้นๆได้อย่างดื่มด่ำมากขึ้น เช่น สถานที่ทางประวัติศาสตร์
3. การจำลองสถานการณ์และการเรียนรู้จากประสบการณ์ ผู้เรียนสามารถใช้ความเป็นจริงเสมือนในการจำลองสถานการณ์และประสบการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงเพื่อให้พวกเขาได้ฝึกฝนและทดลองปฏิบัติ เช่น การจำลองสถานการณ์การบิน การจำลองสถานการณ์การดับเพลิง หรือการสร้างสิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น
4. การเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนในการทำงานและเรียนรู้ร่วมกันในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง
5. การเข้าถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนให้ประสบการณ์การเรียนรู้ทางเลือกสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเข้าถึงทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น การฝึกปฏิบัติในสายงานวิทยาศาสตร์ การแพทย์
6. การเรียนรู้แบบกำหนดเอง ผู้เรียนสามารถปรับแต่งสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ตามความต้องการและความสนใจเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ส่วนบุคคลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kanematsu et al. (2009) ศึกษาการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) บนระบบอีเลิร์นนิ่งโดยใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่มีชื่อว่า Second Life โดยมีตัวอย่างเป็นนักศึกษาบัณฑิตศึกษาจำนวน 10 คน ที่เรียนหลักสูตรวิศวกรรม ทั้งนี้ผู้เรียนสร้างอวตารแทนตนเองในโลกเสมือนเพื่อแก้ไขปัญหาตามที่กำหนดไว้ และมีการปฏิสัมพันธ์แบบกลุ่มเพื่อศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างปัญหานั้นไปสู่การออกแบบบ้านสำหรับบุคคลกรรอนที่เหมาะสมบนแพลตฟอร์ม Second Life ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาบนระบบอีเลิร์นนิ่ง ผลของการศึกษาพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลายเพิ่มมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความพึงพอใจในการเรียนรู้จากการเรียนรู้ด้วยความเป็นจริงเสมือนมากกว่าห้องเรียนปกติ

Hu et al. (2016) ศึกษาผลกระทบของการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนบูรณาการร่วมกับการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking Instruction) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน นักวิจัยทำการศึกษากับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติจำนวน 104 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำนวน 52 คนเท่าๆกัน โดยใช้ระยะเวลา 16

สัปดาห์ รวมทั้งหมด 48 ชั่วโมง ผลวิจัยพบว่านักเรียนบรรลุสามารถวัตถุประสงค์การแก้ปัญหา รวมถึงพบว่าการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนสามารถช่วยพัฒนาจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สามารถคิดค้นแนวคิดที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใครได้ ทั้งนี้ค้นพบสิ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี 3 มิติเพื่อเพิ่มความสนใจแก่ผู้ใช้งานและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการให้ข้อมูลอย่างเต็มรูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

Geary et al. (2019) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ Minecraft Education Edition เพื่อสอนเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ของตนเองของผู้เรียนในระดับ K5 ถึง 8 ให้มีความพร้อมสำหรับการเป็นผู้นำใน K12 โดยในเกมผู้เรียนจะทำการสำรวจเกี่ยวกับเมืองที่ล่มสลายและดำเนินเรื่องราวด้วยตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์กับตัวละครที่ผู้เล่นไม่ได้ควบคุม (Non-player character; NPC) ผลการวิจัยพบว่าการใช้วิดีโอเกมโลกเสมือนสามารถพัฒนาการศึกษาและทดแทนการเรียนรู้จากผู้สอน ทั้งนี้พบว่ารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ Minecraft เพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในโหมดผู้เล่นหลายคนและความสามารถในการสร้างสภาพแวดล้อมสามมิติช่วยให้มีส่วนร่วมในหลักสูตรการรักษาความปลอดภัยในโลกไซเบอร์มากขึ้นใน

Šajben et al. (2020) ศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจากการนำ Minecraft Education Edition ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) สำหรับผู้เรียนในสโลวาเกียในรายวิชาการเขียนชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยทำการศึกษาเป็นเวลา 3 เดือนในช่วงเดือนตุลาคม 2019 ถึงกุมภาพันธ์ 2020 โดยมีตัวอย่างจำนวนเป็นผู้เรียน 20 คน โดยผลการวิจัยพบว่ามีการใช้ Minecraft Education Edition ในรายวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์มากที่สุด รองลงมาเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์ และรายวิชาภาษาสโลวัก รายวิชาประวัติศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาและภาษาอังกฤษในปริมาณเท่ากัน นอกจากนี้พบว่าการใช้ Minecraft สามารถตอบสนองผู้เรียนได้โดยทันที ทั้งนี้ยังสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความร่วมมือของผู้เรียนในเชิงบวก รวมถึงช่วยพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ เช่น การแก้ไขปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และการสื่อสาร

Meier et al. (2020) ศึกษาการเรียนรู้ด้วยการใช้วิดีโอเกมเป็นฐาน โดยนำวิดีโอเกมโลกเสมือนในรูปแบบ 3 มิติที่มีชื่อว่า Roblox มาสร้างทัวร์เสมือนจริงและการเรียนรู้เกี่ยวกับมรดกประติมากรรมให้แก่เด็กนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา นักวิจัยทำการศึกษากับผู้เรียนจำนวน 53 คนในรายวิชาทัศนศิลป์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนสำรวจมรดกประติมากรรมด้วย Roblox เพื่อสร้างความคุ้นเคย หลังจากนั้นนักเรียนใช้ความรู้ด้านประติมากรรมและความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสรรค์โลกกึ่งโต้ตอบของตัวเองด้วย Roblox Studio ทั้งนี้สัปดาห์ทั้งใช้ระยะเวลาในการทำกิจกรรม 6 สัปดาห์ และได้สำรวจข้อมูลผ่านแบบสอบถามเกี่ยวกับการสร้างวิดีโอเกมก่อนและหลังกิจกรรม อย่างไรก็ตามผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนตระหนักเกี่ยวกับมรดกทางประติมากรรมของซานตา

ครูชเพิ่มมากขึ้นและสามารถสร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งยังพบว่า Roblox สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนและการเรียนรู้ในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น

Saorín et al. (2020) ศึกษาการทำเวิร์คช็อปเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการก่อสร้างของวัตถุ 3 มิติบน Minecraft 1.11 version ด้วยกระบวนการการคิดแบบขยาย (Divergent Thinking) ตัวอย่างการศึกษาคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 15 คน (ผู้หญิง 9 คน และ ผู้ชาย 10 คน) ที่มีอายุตั้งแต่ 25 ถึง 35 ปี ทั้งนี้ผู้เรียนทั้ง 15 คนทำกิจกรรมบนเมตาเวิร์คตามหัวข้อที่กำหนด โดยเกี่ยวกับการสร้างวัตถุ 3 มิติจากรูปร่าง 2 มิติตามเอกสารประกอบการเรียน โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์รวม 6 ชั่วโมง ผลวิจัยพบว่าการเรียนรู้แบบการทำเวิร์คช็อปส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการใช้ Minecraft ยังเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงแนวคิดเรื่องการใช้วัตถุ 3 มิติเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

ตาราง 2.2 การวิจัยการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน	ทฤษฎี/เทคนิคการศึกษา	ขอบเขตการศึกษา / รายวิชา	จำนวนนักเรียน	ระยะเวลา	ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
Kanema tsu et al. (2009)	Second Life	การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)	การศึกษา ด้านวิศวกรรม	นักศึกษาบัณฑิตศึกษา 10 คน	-	นักเรียนมีรูปแบบการเรียนรู้หลากหลายวิธีและมีแนวโน้มกระบวนการเรียนรู้ที่จะสูงขึ้น
Hu et al. (2016)	Virtual Reality (VR)	การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking Instruction)	การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	นักศึกษาบัณฑิตศึกษา จำนวน 104 คน แบ่งห้องควบคุม 52 คนและห้องทดลอง 52 คน	16 สัปดาห์ ใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์รวมทั้งหมด 48 ชั่วโมง	นักเรียนบรรลุสามารถวัตถุประสงค์ การแก้ปัญหาโดยการรูปแบบการศึกษาสามารถกระตุ้นจินตนาการของนักเรียนและเพิ่มแนวความคิดที่สร้างสรรค์โดย

ผู้วิจัย	เทคโนโลยี ความเป็น จริงเสมือน	ทฤษฎี/ เทคนิค การศึกษา	ขอบเขต การศึกษา / รายวิชา	จำนวน นักเรียน	ระยะ เวลา	ผลสัมฤทธิ์ ทางการศึกษาที่ เกี่ยวข้อง
						สามารถพัฒนา แนวคิดเชิง สร้างสรรค์ที่ เป็นไปได้ แปลก ใหม่และไม่ซ้ำ ใคร
Geary et al. (2019)	Minecraft Education Edition	การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ไขปัญหา	ความปลอดภัยทางไซเบอร์ของ K5-8	-	-	สภาพแวดล้อม 3 มิติช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในหลักสูตรความปลอดภัยทางไซเบอร์เพิ่มมากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในโหมดผู้เล่นหลายคน
Šajben et al. (2020)	Minecraft Education Edition	การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning)	การเขียนชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์	นักเรียนที่มีอายุ 10-14 ปี จำนวน 20 คน	ตุลาคม 2019 ถึง กุมภาพันธ์ 2020 (3เดือน) สัปดาห์ละ 90 นาที	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังพัฒนาทักษะต่างๆ เช่น การแก้ปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์และการสื่อสาร
Meier et al. (2020)	Roblox	การเรียนรู้โดยใช้วิดีโอเกมเป็นฐาน	เรียนรู้เกี่ยวกับมรดก	นักเรียนในระดับมัธยมศึกษา	6 คาบเรียน	นักเรียนตระหนักเกี่ยวกับมรดก

ผู้วิจัย	เทคโนโลยี	ทฤษฎี/เทคนิค	ขอบเขต	จำนวน	ระยะ	ผลสัมฤทธิ์
	ความเป็นจริงเสมือน	การศึกษา	การศึกษา / รายวิชา	นักเรียน	เวลา	ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง
			ประติมากรรม/ วิชาทัศนศิลป์ และ โสตทัศนูปกรณ์	53 คน		ทางประติมากรรมของชานตาครูชมากขึ้น และสามารถสร้างโลกแบบโต้ตอบด้วย Roblox ได้
Saorín et al. (2020)	Minecraft 1.11 version	การเรียนรู้ได้ workshop ด้วยกระบวนการคิดแบบขยาย (Divergent Thinking)	พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับบัณฑิตศึกษา	นักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา 15 คน (ผู้หญิง 9 คน และผู้ชาย 10 คน)	3 สัปดาห์ รวม 6 ชั่วโมง	การทำเวิร์คช็อปส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากขึ้น Minecraft เพิ่มความน่าสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น และให้ผู้เรียนเข้าใจแนวความคิดเรื่องการใช้วัตถุ 3 มิติเพิ่มมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการศึกษาการวิจัยการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนหรือ Virtual Reality (VR) ที่เกี่ยวข้อง พบว่า VR ที่ถูกนำมาใช้ในด้านการศึกษา เช่น โปรแกรม Second Life โปรแกรม Minecraft Education Edition โปรแกรม Roblox เป็นต้น ทั้งนี้พบว่าเทคนิคและทฤษฎีทางการศึกษาที่ถูกนำมาใช้ ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking Instruction) และการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) โดยมีรูปแบบการเรียนรู้และขอบเขตตามรายวิชาแตกต่างกันไป โดยมีรูปแบบการเรียนรู้และขอบเขตตามรายวิชาแตกต่างกัน จากการศึกษพบว่าระยะเวลาในการวิจัยการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนเพื่อพัฒนาผู้เรียนมีตั้งแต่ 3 สัปดาห์ จนถึง 1 ภาคการศึกษาโดย

ผู้วิจัยมักดำเนินการวิจัยโดยใช้ระยะเวลาประมาณ 6 ครั้ง (Meier et al., 2020) นอกจากนั้น Hu et al. (2016) และ Saorín et al. (2020) ใช้เวลา 2-3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์สำหรับผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะดำเนินการวิจัยการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตโดยใช้ระยะเวลา 6 ครั้ง และครั้งละ 3 ชั่วโมง

นอกจากนี้ยังพบข้อสรุปเพิ่มเติมดังนี้

1. มีการใช้ความเป็นจริงเสมือนในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในหลากหลายวิชาโดยเฉพาะในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Šajben et al., 2020) และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน (Meier et al., 2020; Šajben et al., 2020) ทั้งนี้ในการออกแบบการเรียนการสอนสามารถทำได้อย่างหลากหลายตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2. มีการใช้ความเป็นจริงเสมือนเพื่อส่งเสริมลักษณะดังต่อไปนี้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ไขปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Geary et al., 2019; Hu et al., 2016; Kye et al., 2021; Šajben et al., 2020)

3. มีการใช้เครื่องมือความเป็นจริงเสมือนสำหรับการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ 1) Second Life (Kanematsu et al., 2009; Kye et al., 2021) 2) Minecraft Education edition (M:EE) (Crespo, 2021; Geary et al., 2019; Meier et al., 2020; Šajben et al., 2020) 3) Minecraft (Kye et al., 2021; Park & Kim, 2022; Saorín et al., 2020) และ 4) Roblox (Han et al., 2021; Kye et al., 2021; Park & Kim, 2022)

4. ผู้เรียนสามารถสร้างตัวละครอวตารแทนตนเองในการปฏิบัติหน้าที่บนความเป็นจริงเสมือน

5. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่ไม่สามารถเข้าถึงผ่านความเป็นจริงเสมือน

6. ผู้เรียนสามารถรับรู้และสังเกตสิ่งต่างๆจากมุมมองและบทบาทที่แตกต่างกันผ่านความเป็นจริงเสมือน

7. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำงานร่วมกันได้ผ่านความเป็นจริงเสมือน

8. ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์หรือหรือแก้ไขปัญหาผ่านความเป็นจริงเสมือน

7. ความเป็นจริงเสมือนสร้างความน่าสนใจและความเพลิดเพลินในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

8. ความเป็นจริงเสมือนสร้างความสะดวกสบายในการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา (Geary et al., 2019; Han et al., 2021; Hu et al., 2016; Kanematsu et al., 2009; Meier et al., 2020; Park & Kim, 2022; Šajben et al., 2020; Saorín et al., 2020)

ตอนที่ 2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

หลักการและแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Treffinger (1995) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative problem-solving : CPS) ว่าเป็นกรอบแนวคิดในการทำงานที่บุคคลหรือกลุ่มสามารถใช้เพื่อกำหนดปัญหา โอกาส หรือความท้าทายจากการสร้างและวิเคราะห์ทางเลือกที่หลากหลาย แปลกใหม่ โดยสามารถวางแผนการดำเนินงานตามแนวทางแก้ไขและสามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรอบงาน CPS ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในบริบทที่แตกต่างกันมากกว่า 4 ทศวรรษที่ผ่านมา โดยกรอบแนวคิดเกี่ยวข้องกับการผสมผสานทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิพากษ์ อีกทั้งยังมีทักษะอื่นๆ ร่วมด้วยเช่นความยืดหยุ่น การประเมินอภิปัญญา การประเมินหลายด้าน เป็นต้น ทั้งนี้ชุดเครื่องมือ CPS สามารถนำไปใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จในหลากหลายช่วงวัย โดยองค์ประกอบสำคัญของ CPS มี 3 ขั้นตอนใหญ่ดังนี้ 1) การเข้าใจปัญหา 2) การสร้างความคิด และ 3) การวางแผนสำหรับการดำเนินงาน และมีองค์ประกอบย่อยเฉพาะอีก 6 ขั้นตอนดังนี้ 1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหา (Mess Finding) 2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding) 3) การค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding) 4) การรวบรวมความคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น (Idea Finding) 5) การค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา (Solution Finding) 6) การค้นหาการยอมรับ (Acceptance Finding)

1. การเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem)

การทำความเข้าใจในปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นที่บุคคลและกลุ่มต้องเผชิญในสถานการณ์ที่คลุมเครือหรือขาดความชัดเจน โดยขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกจาก 3 ขั้นตอนหลัก CPS ที่จะนำไปสู่การสร้างตัวเลือกและวิธีการแก้ไขปัญหา จากการเข้าใจถึงปัญหาและนิยามของปัญหาอย่างถ่องแท้และชัดเจน โดยมี 3 ขั้นตอนเฉพาะดังนี้

1.1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหา (Mess Finding)

ความท้าทายและความกังวลเป็นจุดเริ่มต้นของปัญหา ด้วยการรับรู้ถึงสภาพปัญหาในมุมมองกว้างจะนำไปสู่เป้าหมายและทิศทางของการแก้ไขปัญหา โดยการรับรู้ถึงสภาพปัญหามีลักษณะเด่นอยู่ 3 ประการดังนี้ มีความกว้าง มีความกระชับของปัญหาและเป็นประโยชน์

1.2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding)

การค้นหาโอกาส ความท้าทาย ปัจจัยสำคัญต่างๆ ความคิดเห็น ความประทับใจ ความกังวล ความขัดแย้ง และสถานการณ์ที่สำคัญ ต้องถูกพิจารณา ในการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องสิ่งสำคัญคือต้องนำข้อมูลออกมาตั้งคำถาม เช่นใคร ทำไม อะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นถึงปัญหา ความกังวล และความท้าทายของสถานการณ์ได้อย่างชัดเจนที่สุด

1.3) การค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding)

บุคคลหรือกลุ่มทำงานค้นหาคำถามที่เฉพาะและตรงกับเป้าหมายที่จะนำไปสู่ความพยายามในภายหลัง ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการแจ้งปัญหาที่เป็นไปได้จำนวนมาก โดยสามารถใช้รูปแบบการสร้างคำถามในเชิงบวกเช่น “มีทิศทางใดที่เป็นไปได้” หรือ “วิธีการใดที่เป็นไปได้” โดยจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาตัวเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่ในวงกว้าง และปราศจากการถูกควบคุมโดยกฎเกณฑ์

2. การสร้างความคิด (Generating Ideas)

ภายหลังการเข้าใจถึงปัญหาและการค้นพบปัญหาเฉพาะเจาะจงได้กำหนดขึ้นแล้ว จึงจำเป็นต้องสร้างตัวเลือกต่างๆที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา ภายใต้หลักขั้นตอนที่ 2 การสร้างความคิด (Generating Ideas) ประกอบไปด้วย 1 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1) การรวบรวมความคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น (Idea Finding)

ในขั้นตอนนี้มีความหลากหลายที่เกี่ยวข้องกับการคิดค้นพบทางเลือกมากมาย(ความคิดคล่อง) และความเป็นไปได้ (ความคิดยืดหยุ่น) ตัวเลือกแปลกใหม่หรือไม่ปกติ (ความคิดเดิม) หรือตัวเลือกที่มีรายละเอียดมากมาย (คิดอย่างรอบคอบ) ซึ่งในขั้นตอนการคิดรวบรวมการแก้ไขปัญหามาจากการการบูรณาการการค้นพบความคิดสร้างสรรค์โดยให้ออกาสในการตรวจสอบ ทบทวน จัดกลุ่ม และเลือกตัวเลือกที่มีแนวโน้มว่าจะเป็นไปได้

3. การวางแผนสำหรับการดำเนินงาน (Planning for Action)

เมื่อทราบถึงตัวเลือกที่น่าสนใจหรือมีแนวโน้มจะเป็นตัวเลือกได้จำนวนหนึ่ง จึงจำเป็นต้องการพัฒนาปรับปรุงตัวเลือกเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพและพร้อมสำหรับการดำเนินการที่ประสบความสำเร็จ โดยจุดเด่นขององค์ประกอบนี้คือการดำเนินการหรือการเตรียมการเพื่อพัฒนาตัวเลือกสำหรับการนำไปใช้งานอย่างประสบความสำเร็จ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ 2 ขั้นตอนย่อยดังนี้

3.1) การค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุด (Solution Finding)

ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบตัวเลือกที่น่าสนใจอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อกำหนดขั้นตอนที่จะดำเนินการ หากมีทางเลือกน้อยที่มีแนวโน้มว่าจะนำมาใช้ได้ทั้งหมด โดยสามารถนำไปปรับหรือพัฒนาให้เหมาะสมกับการดำเนินเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อย่างไรก็ตาม หากมีหลากหลายทางเลือกที่ดีก็สามารถนำมาย่อหรือบีบอัดเพื่อเสริมประสิทธิภาพ ทั้งนี้การประเมินข้อดี ข้อจำกัดและศักยภาพของตัวเลือกเพื่อกลั่นกรองและประเมินสามารถใช้ตารางในรูปแบบเมทริกซ์ในการคัดเลือกได้

3.2) การค้นหาการยอมรับ (Acceptance Finding)

การยอมรับสิ่งที่ค้นหาเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำ CPS โดยขั้นตอนนี้ช่วยให้สามารถระบุการใช้งานแหล่งทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม และการพิสูจน์วิธีการที่เลือกมาว่าสามารถ

นำไปใช้ได้จริง รวมถึงการสร้างแผนปฏิบัติงานที่สามารถดำเนินการปฏิบัติเพื่อพิสูจน์วิธีการที่เลือกมาว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง

Puccio et al. (2020) กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นจำลองที่ออกแบบมาเพื่อจับสาระสำคัญของกระบวนการสร้างสรรค์ โดยสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาปลายเปิดและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในรายบุคคลและในทีมได้ ดังนั้น CPS จึงกลายเป็นหนึ่งในกระบวนการสร้างสรรค์ที่ได้รับความนิยมมาก ในเริ่มแรก CPS ถูกพัฒนามาจาก Osborn (Puccio et al., 2020) โดยอธิบายถึง CPS ว่าเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การหาข้อเท็จจริง (Fact-Finding) 2) การค้นหาความคิด (Idea-Finding) และ 3) การหาวิธีการแก้ไขปัญหา (Solution Finding) ถึงแม้ว่า CPS จะถูกวิจัยอย่างหลากหลาย ก็มักจะประกอบไปด้วย 2 ลักษณะพื้นฐาน ประการแรกกระบวนการ CPS ประกอบด้วยหลายขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ได้แก่ การกำหนดปัญหา การสร้างความคิด การเปลี่ยนความคิดเป็นวิธีการแก้ไขปัญหา และการกำหนดแผนปฏิบัติการ ประการที่สองกระบวนการ CPS คือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่าง (เช่น การสร้างทางเลือกที่แตกต่างกัน) และความคิดที่บรรจบกัน (เช่น การคัดกรองและการประเมินตัวเลือก) ในทุกขั้นตอนของกระบวนการ เนื่องจากความสัมพันธ์แบบไดนามิกระหว่างความคิดที่แตกต่างและความคิดที่บรรจบกันเป็นลักษณะของ CPS

Treffinger et al. (2008) กล่าวว่าตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา นักวิจัยและนักพัฒนาหลายคนได้นำเสนอรูปแบบหรือกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อย่างหลากหลายในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้งในมหาวิทยาลัย โรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และหน่วยงานต่าง โดยมีรูปแบบที่ไม่เป็นทางการหรือเป็นทางการ ทั้งนี้กระบวนการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ และ 8 ขั้นตอนที่แตกต่างกัน ได้แก่

1. การทำความเข้าใจองค์ประกอบของความท้าทาย (Understanding the Challenge component) ซึ่งประกอบด้วยสามขั้นตอนของการสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) การสำรวจข้อมูล (Exploring Data) และการกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problems)

1.1) การสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อมูลที่กว้าง กระชับ และเป็นประโยชน์ที่ช่วยกำหนดทิศทางหลักในการแก้ปัญหา

1.2) การสำรวจข้อมูล (Exploring Data) การสร้างและการตอบคำถามที่นำข้อมูลสำคัญ รวมถึงความรู้สึก ข้อสังเกต ความประทับใจและคำถามที่สอดคล้องกับงาน ซึ่งจะช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจสถานการณ์ปัจจุบันได้

1.3) การกำหนดกรอบปัญหา (Framing Problems) เกี่ยวข้องกับการค้นหาคำถามเฉพาะหรือคำถามที่ตรงเป้าหมาย

2. การสร้างความคิด (Generating Ideas) เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างทางเลือกมากมาย (การคิดอย่างคล่องแคล่ว) การหาตัวเลือกที่เป็นไปได้อย่างหลากหลาย (การคิดยืดหยุ่น) และการหาตัวเลือกที่แปลกใหม่หรือแตกต่าง (ความคิดดั้งเดิม) ซึ่งในขั้นตอนนี้มุ่งเน้นโอกาสในการตรวจสอบ ทบทวน จัดกลุ่ม และเลือกความคิดที่เป็นไปได้อย่างสร้างสรรค์

3. การเตรียมตัวสำหรับการดำเนินการ (Preparing for Action) เป็นการตัดสินใจ พัฒนา หรือเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับทางเลือก และวางแผนสำหรับการดำเนินการที่สามารถนำไปสู่การประสบความสำเร็จ ซึ่งขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา (Developing Solutions) และ การสร้างความยอมรับ (Building Acceptance)

3.1) การพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา (Developing Solutions) เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หากลั่นกรองหรือพัฒนาทางเลือกที่มีแนวโน้ม ในขั้นตอนนี้เน้นพัฒนาแนวคิดที่มีแนวโน้มจะเป็นวิธีแก้ไขที่เป็นไปได้

3.2) การสร้างความยอมรับ (Building Acceptance) เกี่ยวข้องกับการค้นหาแหล่งที่มาของความช่วยเหลือ การต่อต้านและการระบุปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการดำเนินการให้ประสบความสำเร็จ โดยจุดมุ่งหมายคือการช่วยเตรียมวิธีการแก้ไขปัญหสำหรับเพิ่มการยอมรับและมูลค่าที่สูงมากขึ้น ทั้งนี้ในขั้นตอนการนำไปใช้จะให้โอกาสในการคำนึงถึงทางเลือกที่เป็นไปได้แผนฉุกเฉินและผลตอบกลับแบบเป็นห่วงโซ่เช่นกัน

Hsia et al. (2021) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative problem-solving) ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปสำหรับการเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เมื่อเทียบการแก้ไขปัญห โดยทั่วไปกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่า CPS มีความสำคัญกับการหาแนวทางแก้ไขใหม่ๆ เพื่อจัดการกับปัญหาแทนการเสนอวิธีการซ้ำเดิมจากในอดีต ซึ่งในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีการใช้งาน CPS ที่ประสบความสำเร็จมากมาย โดยเฉพาะในส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการคิดอย่างอิสระของนักเรียนและการสะท้อนตนเอง ทั้งนี้แบบจำลองการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. การค้นหาความข้อบกพร่อง (Mess finding: MF) การระบุปัญหาที่จะจัดการ เช่น ข้อบกพร่อง
2. การหาข้อมูล (Data finding: DF) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและค้นหาประเด็นสำคัญ
3. การค้นหาปัญหา (Problem finding: PF) การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน
4. การค้นหาความคิด (Idea finding: IF) การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่
5. การค้นหาวิธีแก้ปัญหา (Solution finding: SF) การเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดหลังจากพิจารณาถึงการปฏิบัติจริงและความเพียงพอของแนวคิดทั้งหมด

6.ยอมรับการค้นหา (Acceptance finding: AF) การจัดทำแผนการดำเนินงานและแผนปฏิบัติการเพื่อแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาพบว่ากระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกรอบแนวคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหานักเรียน รวมถึงทักษะอื่นๆ เช่น ความยืดหยุ่นทางความคิด และการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น โดย CPS ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทางการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนไม่เพียงแต่แก้ไขปัญหจากรูปแบบเดิม แต่เป็นการใช้กระบวนการความคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาและได้แนวความคิดที่แปลกใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาย่างเหมาะสม ทั้งนี้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหาข้อบกพร่อง (Mess Finding) โดยทำการสังเกตสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและต้องการจัดการ 2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding) ขั้นตอนนี้ทำการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวกับปัญหาให้รอบด้านและชัดเจนที่สุด 3) การค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding) ทำการค้นหาและเจาะจงปัญหาเฉพาะ และนำเสนอถึงปัญหานั้น 4) การรวบรวมแนวคิด (Idea Finding) ทำการค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น การคิดอย่างรอบคอบ และความคิดเดิม 5) การพิจารณาคัดเลือกแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด (Solution Finding) เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดสำหรับการปฏิบัติงานโดยมีการสนับสนุนและความคิดที่ถูกกลั่นกรองมาอย่างเพียงพอ 6) การพิสูจน์วิธีการที่เลือกมาว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง (Acceptance Finding) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำทางเลือกมาทำเป็นแผนปฏิบัติและดำเนินการแก้ไขปัญหา ทั้งนี้การวางแผนต้องมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ได้จริง (Eberle & Stanish, 2021; Hsia et al., 2021; Proctor, 2009; Puccio et al., 2020; Treffinger, 1995; Treffinger et al., 2008; Wang, 2019) อย่างไรก็ตามในการนำ CPS ไปใช้ควรคำนึงถึงกิจกรรมตามขั้นกระบวนการที่เหมาะสมกับบริบทของผู้ใช้งาน

กระบวนการเรียนการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Wang (2019) ได้นำเสนอกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการศึกษาการใช้ รูปแบบการเรียนรู้ด้วย CPS เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในรายวิชาภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง ทำการศึกษากับนักเรียนมัธยมปลายจำนวน 64 คน จากโรงเรียนรัฐบาลของไต้หวัน ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 4 เดือนจากการนำรูปแบบ CPS มาใช้ในการเขียนอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน ผู้วิจัยทำการศึกษาจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน และการตอบแบบสอบถามในรูปแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ในการนำ CPS มาใช้กับผู้เรียนเริ่มแรกผู้สอนควรเตรียมรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน และคิดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ CPS ก่อนลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้ 6 ขั้นตอนของ CPS ถูกนำมาใช้เป็นกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

1.การค้นหาความข้อบกพร่อง (Mess finding: MF) ครูแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับงานและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง นักเรียนทำการระบุปัญหาและคิดค้นหาวัตถุประสงค์ ใช้ระยะเวลา 15 นาที

2. การหาข้อมูล (Data finding: DF) นักเรียนใช้แหล่งออนไลน์ในการหาตัวอย่างที่สร้างสรรค์และสามารถเป็นแรงบันดาลใจ รวมถึงเกี่ยวข้องกับงานที่จะสามารถช่วยให้พวกเขาได้สร้างผลงานขึ้นมาได้ ใช้ระยะเวลา 20 นาที

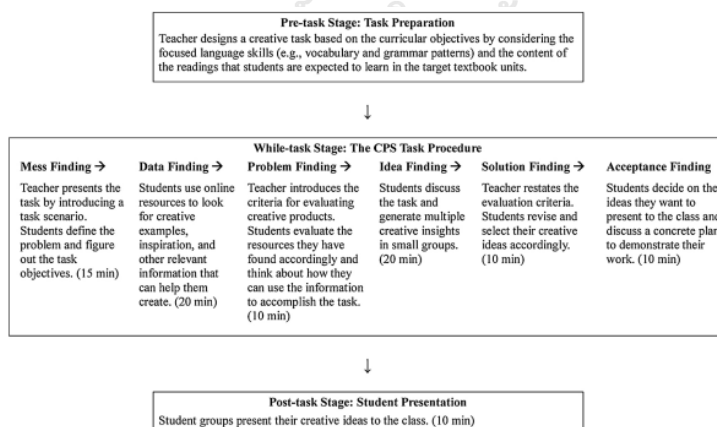
3. การค้นหาปัญหา (Problem finding: PF) ครูแนะนำเกณฑ์ในการวัดผลงานที่สร้างสรรค์ ทั้งนี้ นักเรียนประเมินทรัพยากรและข้อมูลที่ค้นพบว่าจะสามารถนำไปใช้ในงานให้เกิดความสำเร็จได้อย่างไร ใช้ระยะเวลา 10 นาที

4. การค้นหาความคิด (Idea finding: IF) นักเรียนหารือร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มเล็ก เพื่อหาแนวความคิดเชิงลึกอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ ใช้ระยะเวลาเวลา 20 นาที

5. การค้นหาวิธีแก้ปัญหา (Solution finding: SF) ครูเริ่มการประเมินตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยที่ผู้เรียนทำการปรับปรุงและเลือกแนวความคิดที่สร้างสรรค์และสอดคล้องมากที่สุด ใช้ระยะเวลา 10 นาที

6. ยอมรับการค้นหา (Acceptance finding: AF) นักเรียนตัดสินใจเลือกแนวความคิดที่พวกเขาต้องการและนำเสนอต่อห้องเรียน ทั้งนี้มีโอกาสได้หารือเกี่ยวกับแผนการทำงานที่เป็นรูปธรรมที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการทำงานของพวกเขา ใช้ระยะเวลา 10 นาที

โดยหลังจากกระบวนการ CPS นักเรียนทำการนำเสนอความคิดของพวกเขาต่อห้องเรียนซึ่งเป็นการวัดประเมินผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้าย โดยใช้ระยะเวลาทั้งหมด 6 เดือนมีรายละเอียดดังนี้ 2 เดือนแรกทำการเรียนในรูปแบบดั้งเดิมเพื่อทดสอบก่อนเรียน หลังจากนั้นนักเรียนได้เรียนรู้โดยการใช้กระบวนการ CPS เดือนละ 1 ครั้งในการเขียนอย่างสร้างสรรค์เป็นระยะเวลา 3 เดือน ทั้งนี้ในเดือนสุดท้ายนักเรียนได้ทำการทำแบบทดสอบหลังเรียนและทำการตอบแบบสอบถาม



ภาพ 2.1 กระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วย CPS ของ Wang (2019)

โดย Wang (2019) นำเสนอกิจกรรม CPS 4 กิจกรรม มีหัวข้อดังนี้

หัวข้อที่ 1 สร้างสโลแกนโฆษณาที่สร้างความตระหนักถึงความจำเป็นในการป้องกันสิ่งแวดล้อม

หัวข้อที่ 2 การเขียนสคริปต์สำหรับการประกวดอาชีพที่ดีที่สุดในโลกปี 2017

หัวข้อที่ 3 การสร้างโฆษณาทางวิทยุเพื่อส่งเสริมคลินิกจิตวิทยาความฝัน (การระบุนความฝัน)

หัวข้อที่ 4 การเขียนบทละครสั้นเพื่อพูดคุยถึงวิถีจัดการกับความท้าทายในช่วงวัยรุ่น

Hobri et al. (2020) ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้กับกิจกรรมที่ท้าทายและมีความหมาย (Jumping task) และกระบวนการการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ทำการวิจัยกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 34 คนและกลุ่มควบคุม 34 คน โดยทำการศึกษาจากแบบทดสอบในการแก้ไขปัญหา ก่อนและหลัง และการสัมภาษณ์จากผู้เรียน ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนถูกแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนตามแนวคิด มีรูปแบบการเรียนรู้ดังนี้

1. การหาวัตถุประสงค์ (Finding object) นักเรียนอธิบายสถานการณ์ปัญหาหรือรูปภาพประกอบที่ครูส่งมา ทำการระดมความคิดเกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียน โดยกระบวนการนี้ในการเรียนทำการตกลงและเลือกเป้าหมายวัตถุประสงค์ที่ต้องการบรรลุจากฉันทามติของกลุ่ม

2. การหาข้อเท็จจริง (Finding Fact) นักเรียนระดมความคิดเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมายนั้น คุณครูทำการระดมมุมมองต่างๆที่ได้จากผู้เรียน ทั้งนี้ครูให้เวลาผู้เรียนในการสะท้อนคิดและตกผลึกข้อเท็จจริงต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายและแนวทางการแก้ไขปัญหา

3. การค้นหาปัญหา (Finding Problem) เป็นขั้นตอนที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์คือการนิยามปัญหาใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงปัญหามากยิ่งขึ้นและสามารถหาทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ หนึ่งในกระบวนการและเทคนิคที่สามารถใช้ได้คือการระดมความคิดอย่างหลากหลายเพื่อระบุปัญหาที่ชัดเจน

4. การค้นหาแนวคิด (Finding Ideas) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนทำการมองหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ที่ตรงกับบริบทของปัญหา

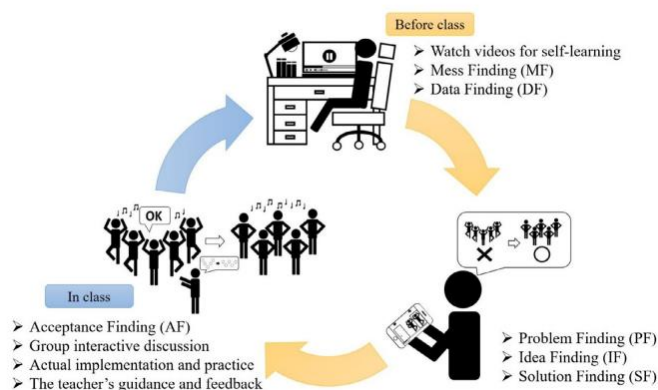
5. การค้นหาวิธีแก้ไข (Finding Solution) ขั้นตอนการดัดศักยภาพสูงสุดมาประเมินร่วมกัน โดยที่ผู้เรียนทำการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งเป็นการประเมินครั้งสุดท้ายของกระบวนการแก้ไขปัญหา

6. การค้นหาคำยอมรับ (Finding Acceptance) นักเรียนพิจารณาปัญหาโดยคาดการณ์การหาวิธีการใหม่ที่จะสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ความคิดของผู้เรียนถูกนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและการบรรลุวัตถุประสงค์ (Purwati, 2015, as cited in Hobri et al., 2020)

สิริลักษณ์ ตาณพันธ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา (2560) ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีตัวอย่างจำนวน 42 คน ผู้วิจัยทำแผนจัดการเรียนรู้ 7 สัปดาห์และมีหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หน่วย โดยใช้ระยะเวลาคาบเรียนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง มากไปกว่านั้น กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การค้นพบปัญหา การพิจารณาปัญหาและเรียงลำดับความสำคัญ 2) การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ 3) การค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ หลากหลายและแปลกใหม่ 4) การเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาที่ดีและเหมาะสมอย่างมีเหตุผล และ 5) การวางแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่นำไปสู่การลงมือปฏิบัติ โดยมีเครื่องมือในการวิจัยได้แก่แบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงวิจารณ์ ทำการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Hsia et al. (2021) ศึกษาการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับกลยุทธ์ห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาและการทำงานร่วมกันของผู้เรียน ได้ทำการศึกษาแก่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 125 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 ห้องเรียน โดยใช้เป็นระยะเวลาในการศึกษาเป็นเวลา 18 สัปดาห์ (100 นาที/สัปดาห์) โดยให้ผู้เรียนทำการออกแบบท่าเต้นสร้างสรรค์ด้วยรูปแบบการสอนแบบการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์กับสภาพแวดล้อมห้องเรียนกลับด้าน ทั้งนี้ใช้ 6 ขั้นตอนของ CPS ดังนี้ 1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหา (Mess Finding) 2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding) 3) การค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding) 4) การรวบรวมความคิดในการแก้ปัญหา (Idea Finding) 5) การค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา (Solution Finding) 6) การค้นหาคำยอมรับ (Acceptance Finding) โดยมีรูปแบบการเรียนที่แบ่งออกเป็น 2 ช่วง 1) ช่วงการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ครอบคลุมการหาข้อบกพร่อง การหาข้อมูล การหาปัญหา การหาแนวคิด และการหาวิธีการแก้ไขปัญหา และ 2) การเรียนรู้ในห้องเรียนจะรวมถึงการค้นหาการยอมรับ ซึ่งมีการอภิปรายกลุ่มแบบมีส่วนร่วม การนำไปใช้และการปฏิบัติจริง และการได้รับข้อเสนอแนะคำแนะนำจากครู



ภาพ 2.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วย CPS ของ Hsia et al. (2021)

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ของ Hsia et al. (2021) ถูกจัดเป็นระยะเวลา 18 สัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 1 - 8 ครูแนะนำหลักสูตรและอธิบายนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาข้อสอบและการให้คะแนนตลอดภาคการศึกษา ทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 6 คนต่อกลุ่ม ทำการสอนการเดินแบบเบื้องต้นตามการเรียนการสอนเดิม สอนเดิมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปออกแบบท่าเต้นในอนาคต ทั้งนี้ทำการฝึกฝนผู้เรียนเช่นกัน ในสัปดาห์ที่ 9 ทดสอบทักษะการเดินแบบกลุ่ม ไม่ได้รับการประเมินการทดสอบด้านความคิดสร้างสรรค์การออกแบบท่าเต้นก่อนเรียน ในสัปดาห์ที่ 10-16 นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบ CPS ผู้เรียนศึกษาท่าเต้นจากการดูวิดีโอและส่งงานการเรียนรู้แบบผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบออนไลน์ ครูเข้าระบบอย่างสม่ำเสมอเพื่อติดตามผู้เรียน ผู้เรียนสามารถจดบันทึกท่าเต้นที่พวกเขาชอบได้ ทั้งนี้นักเรียนนำท่าเต้นที่สนใจมานำเสนอและแบ่งปัน หลังจากนั้นมอบเวลาให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่ม ในสัปดาห์ที่ 17 นักเรียนทำการทดสอบทักษะท่าเต้นแบบกลุ่ม ซึ่งเป็นการทดสอบหลังเรียนครั้งสุดท้ายในสัปดาห์ที่ 18 นักเรียนทำการสัมภาษณ์กลุ่มตามกลุ่มต้นการจัดกิจกรรม

Amar et al. (2020) ศึกษาการใช้แผนการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ (CPS) ในหัวข้อการเรียนรู้เกี่ยวกับการกลายพันธุ์ทางพันธุกรรมเพื่อยกระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปริญญาบัณฑิตจากตัวอย่างจำนวน 17 คนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตด้านชีววิทยาศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในอินโดนีเซียที่ได้มาจากการสุ่ม ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมตามแผน CPS 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) นักเรียนทำการระบุและวิเคราะห์ปัญหาจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น 2) นักเรียนระบุและวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น 3) นักเรียนเชื่อมโยงข้อเท็จจริงเพื่อกำหนดปัญหาในรูปแบบของคำถาม 4) ค้นหาแนวคิด ทางเลือก วิธีการ และเครื่องมือต่างๆ ที่จะเลือกเป็นแนวทางแก้ไขหรือแนวคิดที่เป็นไปได้ 5) สำรองแนวคิดในรูปแบบใหม่แตกต่างไปจากเดิมแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อนำไปพัฒนาเป็นแผนกิจกรรม และ 6) นักเรียนหาวิธีสร้างแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์ โดยนักวิจัยได้ทำการทดลองกับ 2 ห้อง ห้องละ 4 ครั้ง และใช้เวลา 90 นาทีต่อครั้ง ในส่วนการเก็บข้อมูลนักศึกษาตัวอย่างได้ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียนเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีการกำหนดตัวชี้วัดไว้ 4 ด้านซึ่งทำการประเมินโดยใช้รูบริคมাত্রาส่วน 5 ระดับวัดประเมินเพื่อทักษะของผู้เรียน

ตาราง 2.3 การสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS

นักวิจัย	ตัวอย่าง	ขอบเขต/รายวิชา	ระยะเวลา
Wang (2019)	นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 64 คน	ความคิดสร้างสรรค์ในการเขียน ในรายวิชาภาษาอังกฤษ เป็นภาษาที่ 2	6 เดือน

Hobri et al. (2020)	นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 34 คน	ความสามารถในการแก้ไข ปัญหา ในรายวิชา คณิตศาสตร์	-
สิริลักษณ์ ตาณพันธ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา (2560)	นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 42คน	ความสามารถในการคิด สร้างสรรค์และการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	7 สัปดาห์ 3 ชั่วโมงต่อคาบการ เรียน
Hsia et al. (2021)	นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน 125 คน	ความคิดสร้างสรรค์ในการ ออกแบบท่าเต้น	18 สัปดาห์ (100 นาที/สัปดาห์) ใช้ CPS สัปดาห์ที่ 10-16 (รวม 6 ครั้ง)
Amar et al. (2020)	นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 17 คน	ความสามารถในการแก้ไข ปัญหา ในรายวิชาชีววิทยา	4 ครั้ง (ครึ่ง/90 นาที)

จากการสังเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS พบว่ามีการใช้งานกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและระดับบัณฑิตศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตามจากการสังเคราะห์พบว่าระยะเวลารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์สามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนได้ตั้งแต่กิจกรรมการเรียนรู้ 4 ครั้งเป็นต้นไป สามารถทำได้อยู่ในรูปแบบทั้งรายสัปดาห์และรายเดือนตามรูปแบบและขอบเขตของรายวิชา ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้โดยการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนในตอนต้นที่ 1 ที่กล่าวว่ารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนสามารถดำเนินการได้ในระยะเวลา 6 ครั้ง (Meier et al., 2020) มากไปกว่านั้นผู้วิจัยพบว่ากระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 1 ชั่วโมงครึ่ง ถึง 3 ชั่วโมง ต่อครั้งตามกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยหากกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งประกอบไปด้วยกระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS ทั้ง 6 ขั้นตอน ควรใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมงต่อครั้งหรือ 1 คาบเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาอย่างเหมาะสมกับแต่ละขั้นตอน (สิริลักษณ์ ตาณพันธ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2560)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS) เป็นกรอบแนวคิดในการทำงานทั้งรายบุคคลและกลุ่ม ที่นำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพกับทุกช่วงวัย (Hsia et al., 2021; Puccio et al., 2020; Scott et al., 2004; Treffinger, 1995) โดย CPS เป็นเครื่องมือที่ถูกยอมรับอย่างแพร่หลายในการเพิ่มความสามารถทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการเผชิญปัญหาและแก้ไขปัญหาในระดับสูงได้อย่างประสบความสำเร็จ รวมถึงส่งเสริมความคิดอย่างประสบความสำเร็จ (Productive Thinking) ให้สูงขึ้น (Kajzer Mitchell & Walinga, 2016; Proctor, 2009; Treffinger, 1995) Eberle and Stanish (2021) กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มักจะถูกนำมาเครื่องมือการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนมีไหวพริบ สามารถพึ่งพาตนเอง และมีความคิดอย่างประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสามารถนำมาใช้ทางการเรียนรู้ สร้างประสบการณ์และถูกใช้งานได้อย่างหลากหลาย ด้วย CPS ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนที่มีวัตถุประสงค์แตกต่างกันสำหรับแก้ไขปัญหาทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งานอย่างเป็นขั้นตอนและเข้าใจโครงสร้างโดยรวมกิจกรรมได้ (Hsia et al., 2021) เช่นเดียวกับ Puccio et al. (2020) ที่พบว่า CPS เป็นกระบวนการที่ได้รับความนิยมและถูกนำมาใช้ได้กับหลากหลายเหตุการณ์และบริบทเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงบวกของนักเรียน เนื่องจากการเปิดโอกาสทางความคิดและการแก้ไขปัญหาแบบปลายเปิด โดย พบว่า CPS สามารถส่งผลต่อทัศนคติเชิงบวกของผู้ใช้งานที่ส่งผลต่อแบบขยายการคิดแบบขยาย (Divergent thinking) โดยมีความคิดหลากหลายแง่มุมและแนวความคิดใหม่ๆมากยิ่งขึ้น มากไปกว่านั้นยังส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้งานเนื่องจากความสามารถที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ถูกพัฒนามากยิ่งขึ้น เช่น ความคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความยืดหยุ่นในความคิด นอกจากนี้จากการศึกษาการใช้ CPS ก็บ่งชี้คร่าวๆพบว่า ความสามารถในการรับรู้ปัญหา ความยืดหยุ่นในการใช้ชีวิต ความสัมพันธ์กับครอบครัวและที่ทำงานพัฒนามากยิ่งขึ้น มากไปกว่านั้นยังส่งผลต่อความสัมพันธ์แบบกลุ่มในด้านความสามารถในการทำงานร่วมกันและการสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานในเชิงบวก รวมถึงการเป็นแนวทางการทำงานที่นำไปสู่ความสำเร็จ

จากการศึกษาของงานวิจัยของ Wang (2019) ชี้ให้เห็นว่าแผนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ส่งผลต่อทัศนคติในเชิงบวกของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของพวกเขา อีกทั้งยังสามารถพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และการมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนรู้ที่ดีมากยิ่งขึ้น โดยงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าความคิดริเริ่มของพวกเขาได้ถูกพัฒนาหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรม CPS 4 กิจกรรม ทั้งนี้ก็วิจัยกล่าวว่าการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แตกต่างจากการเรียนรู้ในรูปแบบเดิมที่จะนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่โดยเฉพาะในรายวิชาภาษาต่างประเทศ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hsia et al. (2021) ที่พบว่า CPS ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้นและทัศนคติที่ดีที่เอื้อต่อการ

กระตุ้นความสามารถในการสร้างสรรค์ทำเด่นของผู้เรียน ทั้งนี้สรุปได้ว่า CPS เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระเบียบความคิดและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยมีแนวโน้มจะสามารถให้ ผู้เรียนมีแนวความคิดใหม่ๆ มากยิ่งขึ้น มากไปกว่านั้นยังพบว่า CPS สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้ โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้โดยการโต้ตอบและช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนซึ่งกันและกันในการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตามครูต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ถ่ายทอดความคิดเห็นอย่างเท่าเทียม และให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย (Hobri et al., 2020) ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Amar et al. (2020) ที่พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ระบุปัญหา ออกแบบแผนการแก้ไขปัญหา เลือกรูปแบบการแก้ไขและประเมินวิธีการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อย่างไรก็ตามนักวิจัยแนะนำว่าการนำแผนการเรียนรู้ด้วย CPS ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้แบบกลุ่มกับเพื่อนและการสำรวจความคิดและแนวทางแก้ไขปัญหาจากการเข้าถึงฐานข้อมูลบนเว็บไซต์ต่างๆด้วยตนเอง

โดยพบข้อค้นพบดังนี้

1. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative problem-solving process) เป็นกรอบแนวคิดในการทำงานทั้งรายบุคคลและกลุ่ม รวมถึงในทุกช่วงวัย (Hsia et al., 2021; Scott et al., 2004; Treffinger, 1995)

2. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. การค้นหาความข้อบกพร่อง (Mess finding: MF)
2. การหาข้อมูล (Data finding: DF)
3. การค้นหาปัญหา (Problem finding: PF)
4. การค้นหาความคิด (Idea finding: IF)
5. การค้นหาวิธีแก้ปัญหา (Solution finding: SF)

6. ยอมรับการค้นหา (Acceptance finding: AF) (Eberle & Stanish, 2021; Hsia et al., 2021; Proctor, 2009; Puccio et al., 2020; Scott et al., 2004; Treffinger, 1995; Treffinger et al., 2008; Wang, 2019)

3. จากการศึกษาพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มักใช้ระยะเวลาประมาณ 4 ถึง 6 เดือน (Amar et al., 2020; Hsia et al., 2021; Wang, 2019)

4. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Amar et al., 2020; Eberle & Stanish, 2021; Hobri et al., 2020; Hsia et al., 2021; Proctor, 2009; Puccio et al., 2020; Scott et al., 2004; Treffinger, 1995; Treffinger et al., 2008; Wang, 2019)

5. กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ส่งเสริมความคิดอย่างประสพผลสำเร็จ (Productive Thinking) ให้สูงขึ้น (Eberle & Stanish, 2021; Kajzer Mitchell & Walinga, 2016; Proctor, 2009; Treffinger, 1995)

6. กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์สนับสนุนและกระตุ้นความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ เช่น ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดดั้งเดิม ความคิดแปลกใหม่ (Figl & Recker, 2016; Puccio et al., 2020; Treffinger et al., 2008)

7. กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ส่งเสริมให้เกิดการใช้ความคิดของผู้เรียนที่นำไปสู่การพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดอย่างมีเหตุผล (Puccio et al., 2020; Treffinger, 1995; สิริลักษณ์ ตามพันธ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2560)

8. กระบวนการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถนำมาประยุกต์ให้เข้ากับหลายสาขาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถหรือทักษะเฉพาะด้าน เช่น การใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทางการเต้น ความสามารถทางภาษา หรือความสามารถในการสืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ร่วมกับกระบวนการ CPS เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น (Amar et al., 2020; Hobri et al., 2020; Hsia et al., 2021; Wang, 2019)

ตอนที่ 3 ความสามารถทางนวัตกรรม

ความหมายของความสามารถทางนวัตกรรม

ความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability) เป็นส่วนหนึ่งของทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรม (Creativity and Innovation Skills) ซึ่งเป็นทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ผลงานทางนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ (Binkley et al., 2011; Trilling & Fadel, 2009) ซึ่งมากกว่านั้นความสามารถทางนวัตกรรมยังเป็นทักษะที่ส่งเสริมความเป็นเลิศทางการเรียนรู้และการทำงานในศตวรรษที่ 21 ทั้งนักเรียนและบุคคลทั่วไป ทางด้านความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งคนเป็นทักษะสำคัญสำหรับอนาคต (González et al., 2020; Partnership for 21st Century Skills, 2009) ทั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่า นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความสามารถทางนวัตกรรมไว้ ดังนี้

ตาราง 2.4 ตารางสังเคราะห์ความหมายของความสามารถทางนวัตกรรม

นักวิจัย/แหล่งข้อมูล	ความหมาย
Lawson and Samson (2001)	ความสามารถทางนวัตกรรมเป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลงความรู้ ความคิดอย่างต่อเนื่องเพื่อนำไปสู่ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือระบบใหม่อันนี้มีประโยชน์ต่อสังคมและผู้มี

	<p>ส่วนร่วมความสามารถทางนวัตกรรมส่งผลถึงประสิทธิภาพและศักยภาพขององค์กร โดยผู้มีความสามารถทางนวัตกรรมสามารถบูรณาการความรู้ ความสามารถและทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่งผลให้ทำงานได้ประสพผลความสำเร็จ</p>
Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009)	<p>ความสามารถทางนวัตกรรมคือการใช้ประโยชน์จากค้นพบความคิดใหม่หรือการใช้ความคิดเก่าในการให้เกิดคุณค่าทางสังคมและเศรษฐกิจ โดยความสามารถทางนวัตกรรมสามารถประยุกต์ใช้ในบริบทเฉพาะในการผสมผสานทักษะความรู้และลักษณะที่แตกต่างกันไป</p>
Iddris (2016)	<p>ความสามารถทางนวัตกรรมมีความเกี่ยวข้องกับการ 'เปลี่ยนแปลงความรู้' 'การเรียนรู้' 'การสร้างความคิด' และ 'กระบวนการทำงาน' ดังนั้นในความหมายของความสามารถทางนวัตกรรมซึ่งหมายถึงความสามารถในการสร้างนวัตกรรมด้วยความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทั้งภายนอกและภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ</p>
Qiang et al. (2021)	<p>ความสามารถทางนวัตกรรมว่าเป็นปัจจัยของผู้ประกอบการในการทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ โดยเป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาโดยการผลิต การรับเอาและการดูดซึมความรู้ความสามารถเพื่อมาใช้ประโยชน์ในการดัดแปลงให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าทางสังคมและเศรษฐกิจ ไม่ว่าจะเป็ผลผลิตภัณฑักระบวนการทำงาน การบริการหรือระบบใหม่</p>
Mendoza Silva (2020)	<p>ความสามารถทางนวัตกรรมคือความสามารถในการดัดแปลงความรู้และความคิดอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างผลิตภัณฑักระบวนการ และระบบใหม่ที่ส่งผลประโยชน์ต่อสังคม รวมถึงศักยภาพในการผลิตและนำนวัตกรรมมาจัดการเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากความสามารถในการเปลี่ยนแปลงและความคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง โดยปัจจัยที่กำหนดของ IC ได้แก่ การจัดตำแหน่งเชิงกลยุทธ์ การจัดการความรู้ การทำงานร่วมกันวัฒนธรรมองค์กร และความมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูง</p>

Mensah et al. (2022)	ความสามารถทางนวัตกรรมเป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลงความรู้แนวความคิดอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์กระบวนการหรือระบบใหม่ที่มีประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อย่างไรก็ตามความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนได้ถูกกำหนดว่าเป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ต่อเนื่องเพื่อนวัตกรรมทั้งในรูปแบบผลิตภัณฑ์หรือการบริการ
โกศวัต รัตโนทยานนท์ (2561)	ความสามารถทางนวัตกรรม คือ ความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ความรู้ความสามารถ ทักษะ และความรู้อย่างเป็นระบบเข้าด้วยกัน ซึ่งทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ และวิธีการหรือกระบวนการใหม่ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เป็นพลวัตและส่งผลต่อการทำงานที่ดีขึ้นกว่าเดิม

โดยผู้วิจัยจึงสรุปว่าความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation Capability) คือความสามารถในการใช้ความคิด ความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขหรือสร้างผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงานหรือระบบใหม่อันเป็นประโยชน์ โดยสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มแก่นวัตกรรมนั้นๆได้

องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรม

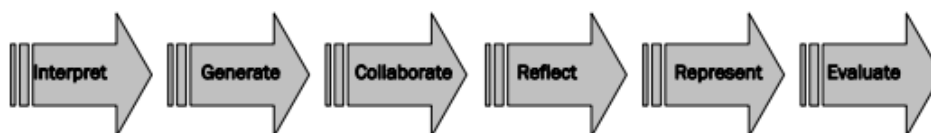
Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009) กล่าวว่า การพัฒนาและการใช้ทักษะด้านนวัตกรรมช่วยให้ผู้คนสามารถคิดหาวิธีที่ดีกว่าในการทำสิ่งต่างๆ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การออกแบบนโยบายใหม่ การออกแบบ เทคโนโลยีใหม่ การปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ โดยความสามารถทางนวัตกรรมคือการใช้ประโยชน์จากความคิดให้เกิดประโยชน์หรือสร้างคุณค่าเพิ่มทางสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งประกอบไปด้วยความสามารถและองค์ประกอบ (Capabilities and attributes) ที่สำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกัน (Collaboration) การทำงานแบบเป็นกลุ่ม (Teamwork)
2. ความสามารถในการสร้างเครือข่าย (Building networks) และแบ่งปันความรู้ (Knowledge sharing)

3. ความสามารถการตั้งคำถาม (Questioning) การแก้ปัญหา (Problem solving) การคิดเชิงวิพากษ์(Critical thinking) และการคิดนอกกรอบ (Thinking outside the square)
4. ความสามารถในการฟังและสื่อสาร (Listening and Communication)
5. ความสามารถในการใช้ความรู้อย่างหลากหลาย (Thinking across disciplines/ Thinking across disciplines) การคิดนอกกรอบ (Lateral thinking)
6. ความเป็นผู้นำ (Leadership) ที่มีความยืดหยุ่น ยึดหยุ่น (Confidence/Resilience) และสามารถยอมรับความเสี่ยงได้ (Willingness to take risks)
7. ความรู้ด้านเทคนิคเชิงลึก ความรู้วิชาชีพ (Deep technical knowledge)
8. ความคิดทันสมัย (A global mindset)

ทั้งนี้ Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009) นำเสนอกรอบแนวคิดในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนโดยจัดเป็นกลุ่มทักษะสำคัญ 6 ทักษะที่มีความเชื่อมโยงกันเป็นขั้นเป็นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทักษะการตีความ
2. ทักษะการขยายความคิด
3. ทักษะการทำงานร่วมกัน
4. ทักษะการสะท้อนคิด
5. ทักษะการนำเสนอ
6. ทักษะการประเมิน



- **Interpret** the need or opportunity.
- **Generate** and select one or more ideas.
- **Collaborate** with others to develop the idea.
- **Reflect** on the idea.
- **Represent** the idea to promote it.
- **Evaluate** the idea.

ภาพ 2.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมด้วยกลุ่มทักษะสำคัญ 6 ทักษะของ Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009)

ทักษะการตีความ (Interpret) ครอบคลุมความสามารถในการระบุความต้องการหรือโอกาสเพื่อสืบหาความต้องการจำเป็น โดยมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตั้งคำถาม การสืบค้นความต้องการจำเป็น การระบุกลุ่มตัวอย่าง หรือการตรวจสอบความต้องการทางด้านทรัพยากร ซึ่งในทักษะนี้จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการตั้งคำถาม การเขียนแบบสืบค้น การสังเกต การวิจัย การสัมภาษณ์และการวิเคราะห์

ทักษะการขยายความคิด (Generate) รวมไปด้วยกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงวิพากษ์มาปรับใช้อย่างเหมาะสม เนื่องจากความท้าทายในการคิดค้นหาแนวคิดใหม่ๆเป็นเรื่องยาก ทักษะการขยายความคิดจึงจะเป็นกระบวนการที่ช่วยให้กลั่นกรองแล้วตัดสินใจถึงคุณค่าของแนวคิดได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยรวมไปด้วยความสามารถในการคิดอย่างหลากหลาย (Divergent thinking) และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Convergent thinking) เพื่อให้เกิดแนวคิดที่ดีที่สุด โดยมีกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเผชิญ เช่น จะใช้วิธีการใหม่อย่างไร มีอะไรที่สามารถสร้างสรรค์ในรูปแบบใหม่ มีแนวคิดใดที่เหมาะสมกว่า ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการวางแผนอย่างเป็นระบบ

ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaborate) เป็นการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อหาแนวคิดหรือผลตอบรับ โดยเกี่ยวข้องกับการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาแนวคิดอย่างอิสระ การเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น การให้ผลตอบรับอย่างมีวิจารณ์ญาณและเหตุผล อย่างมีวิจารณ์ญาณและเหตุผล การติดตามความคืบหน้า การเลือกช่องทาง การรู้ถึงข้อบกพร่องของตนเอง ในการขอความช่วยเหลือเมื่อถึงเวลาจำเป็น

ทักษะการสะท้อนคิด (Reflect) หมายถึงการที่บุคคลสามารถสังเคราะห์ความคิดของตนเอง การตอบรับจากผู้อื่น และข้อมูลอื่น ๆ มารวมกันเพื่อตอบสนอง อย่างไรก็ตามการสะท้อนคิดเป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะสามารถปรับปรุงคุณภาพและพัฒนาตนเองได้เช่นเดียวกับการพัฒนานวัตกรรม โดยสามารถทำกิจกรรมการสะท้อนคิดได้อย่างหลากหลายรูปแบบเพื่อนำผลตอบรับที่ได้มาใช้งานอย่างเกิดประโยชน์และพัฒนาไปสู่ผลลัพธ์ใหม่ที่ดียิ่งขึ้น

ทักษะการนำเสนอ (Represent) เป็นการนำเสนอแนวคิดขั้นสุดท้ายและผลผลิตของขั้นตอนก่อนหน้าทั้งหมด โดยเป็นกระบวนการที่ต้องดึงความต้องการของผู้ใช้ ความคิดจากการรวบรวมข้อมูลมา นำเสนอให้เกิดความเชื่อมโยงกันในบริบทและสภาพแวดล้อมที่แตกต่าง เช่นการนำเสนอต่อลูกค้า ผู้ใช้งาน แหล่งเงินทุน หรือผู้ประเมินเป็นต้น โดยกิจกรรมควรจัดอยู่ในรูปแบบการเขียนแผน การสร้างแผน การเขียน การเขียนข้อเสนอ การเขียนรายงาน การพัฒนาทางการนำเสนอ อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้ผู้เรียนควรได้รับโอกาสในการวิพากษ์ผลงานของผู้อื่นด้วยเช่นกัน

ทักษะการประเมิน (Evaluate) เกี่ยวกับตรวจสอบผลงานและแนวความคิดให้มั่นใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวทางการปฏิบัติ ปรัชญาขององค์กรหรือข้อกำหนดอื่น ในขั้นตอนนี้สามารถตรวจสอบความคิดหรือแนวทางแก้ไขปัญหาจากการสามารถในการปฏิบัติงานจริงของผลงานนั้นๆ

อย่างไรก็ตามรูปแบบการประเมินสามารถอยู่ได้ทั้งในรูปแบบของกระบวนการที่ไม่เป็นทางการและกระบวนการที่ทางการ โดยมีข้อคำถามที่สามารถใช้เพื่อตรวจสอบและประเมินผลได้ เช่น แนวความคิดมีความปลอดภัย สามารถใช้งานจริงได้ แนวความคิดเป็นที่ต้องการ ผลงานมีลักษณะของความเป็นนวัตกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถประเมินความคิดและผลงานของผู้อื่นโดยใช้ข้อคำถามเดียวกันกับการประเมินตนเอง

Cuenca et al. (2016) ศึกษาบริบทเพื่อประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ ความกล้าได้กล้าเสีย การบูรณาการความคิด และการพยากรณ์มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถทางนวัตกรรม โดยเมื่อศึกษาองค์ประกอบย่อยดังนี้

ตาราง 2.5 องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมของ Cuenca et al. (2016)

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง
ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)	<ul style="list-style-type: none"> • การคิดค้นแนวความคิด (Generating Ideas) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย • การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ระบุเหตุผล ความเป็นไปได้ของแนวคิด ด้วยการวิเคราะห์ความแข็งแกร่งและอ่อนแอ ก่อนนำมาตัดสินใจ • การสังเคราะห์/การปรับโครงสร้างองค์กร (Synthesis/Reorganization) สังเคราะห์และจัดระเบียบข้อมูลใหม่ เพื่อหาวิธีการในการแก้ไขปัญหาที่ดีกว่า • การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) การใช้แนวคิดใหม่เพื่อแก้ไขปัญหา
ความกล้าได้กล้าเสีย (Enterprising)	<ul style="list-style-type: none"> • การระบุปัญหา (Identifying Problem) ระบุลักษณะและสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น • การแสวงหาการปรับปรุง (Seeking Improvement) มองหาวิธีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง • การรวบรวมข้อมูล (Gathering Information) ระบุแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ รวบรวมและนำข้อมูลที่มีความสำคัญมาใช้ให้เกิดประโยชน์ • การคิดอย่างอิสระ (Independent Thinking) การคิดนอกกรอบ • ความชำนาญด้านเทคโนโลยี (Technological Savvy) ทำความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีในกระบวนการทำงาน

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง
การบูรณาการความคิด (Integrating Perspectives)	<ul style="list-style-type: none"> • การเปิดรับสำหรับแนวคิด (Openness to Ideas) การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้อื่นและลองแนวคิดใหม่ๆอย่างเต็มที่ • การปฐมนิเทศการวิจัย (Research Orientation) การสังเกตพฤติกรรมของผู้อื่น การอ่านอย่าง การเปิดรับแนวคิดและแนวทางแก้ไขปัญหา การพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม: • การมีส่วนร่วม (Collaborating) ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหอย่างสร้างสรรค์ • มีส่วนร่วมกับเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน (Engaging in Non-Work-Related Interests) มีความรอบรู้และสามารถค้นหาข้อมูลจากสาขาอื่นได้เพื่อเป็นแนวทางใหม่ๆ
การพยากรณ์ (Forecasting)	<ul style="list-style-type: none"> • การรับรู้เกี่ยวกับระบบ (Perceiving Systems) รับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในระบบหรือคาดการณ์อย่างถูกต้องเกี่ยวกับผลกระทบที่จะเกิด • การประเมินผลกระทบระยะยาว (Evaluating Long-Term Consequences) สรุปผลการเปลี่ยนแปลงที่ส่งผลกระทบต่อวิสัยทัศน์ในระยะยาว • การสร้างวิสัยทัศน์ (Visioning) การพัฒนาภาพลักษณ์การทำงานในอนาคต • การวางแผนสำหรับอนาคต (Managing the Future) การประเมินทิศทางและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและภัยคุกคามทั้ง ในปัจจุบันและอนาคต

Iddris (2016) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับองค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมขององค์ประกอบสำคัญ 8 ด้านดังนี้

ตาราง 2.6 องค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมของ Iddris (2016)

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง
ความสามารถในการจัดการความรู้ (Knowledge management)	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้ไอทีเพื่อสร้าง แบ่งปัน จัดเก็บ และใช้ความรู้ • การสร้างความรู้ใหม่จากความรู้ที่มีอยู่ • ใช้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงโครงการต่อไป

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง
	<ul style="list-style-type: none"> • กระบวนการกระจายความรู้ • แลกเปลี่ยนความรู้ • กระบวนการรักษาความปลอดภัย
<p>ความเข้าใจด้านวัฒนธรรมกลุ่ม (Organizational culture)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • เสริมศักยภาพพนักงาน • ใช้เวลาเวลาสร้างสรรค์ • มีช่องทางการสื่อสารที่ดี • สนับสนุนการเปลี่ยนแปลง • ให้อิสระ • เสริมภาพในการรับความเสี่ยงและการทดลอง • ความอดทนต่อความผิดพลาด
<p>องค์กรแห่งการเรียนรู้ (Organizational learning)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • มีกิจกรรมการฝึกอบรมและการพัฒนาทั่วทั้งองค์กร • การสะสมบทเรียนและประสบการณ์ • การเป็นหุ้นส่วน (พันธมิตร ความสัมพันธ์ระหว่างบริษัท เครือข่าย) • มีการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วม • ให้ออกาสในการรับความเสี่ยง
<p>ความเป็นผู้นำ (Leadership)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • สร้างจูงใจ • ส่งเสริมให้ลองแนวคิดใหม่ๆ • ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนวัตกรรม
<p>ความสามารถในการทำงานร่วมกัน (Collaboration)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • แบ่งปันกระบวนการและความรู้ • สนับสนุนการได้ความรู้จากภายนอก • การวางแผนร่วมกัน • ความร่วมมือกับที่ปรึกษาด้านกิจกรรมนวัตกรรม
<p>ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ให้คุณค่ากับผลงาน • การตั้งเป้าหมายที่ทำได้ • ทำงานที่ท้าทายอย่างสร้างสรรค์ • ความผิดพลาดสามารถกระทำได้เมื่อทดลองแนวคิดใหม่
<p>การจัดการความคิด (Idea)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • มีแนวทางเชิงกลยุทธ์สำหรับนวัตกรรม

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง
Management)	<ul style="list-style-type: none"> • รวบรวมความคิดกว้างๆ • การสร้างแนวคิดจากล่างขึ้นบน • ให้ข้อเสนอสำหรับแนวคิด • การบูรณาการความคิด
กลยุทธ์ทางนวัตกรรม (Innovation strategy)	<ul style="list-style-type: none"> • การพัฒนากลยุทธ์ที่ชัดเจน • การกำหนดเป้าหมายที่เหมาะสม • การจัดสรรทรัพยากร • การกำหนดนโยบายเพื่อรับความเสี่ยง • การริเริ่มเชิงกลยุทธ์สำหรับผลิตภัณฑ์/บริการใหม่

เมื่อพิจารณาอย่างถี่ถ้วนเกี่ยวกับองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบไว้ ดังนี้

ตาราง 2.7 ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม

องค์ประกอบของ ความสามารถทาง นวัตกรรม	Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009)	Cuenca et al. (2016)	Iddris (2016)	ผู้วิจัย
ความคิดสร้างสรรค์	✓	✓	✓	✓
ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)	✓	✓	✓	✓
ความเข้าใจด้านวัฒนธรรม กลุ่ม	✓		✓	
ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี/ความรู้ด้าน เทคนิคเชิงลึก	✓	✓	✓	✓
ความสามารถในการ ทำงานร่วมกัน	✓	✓	✓	✓
การคิดนอกกรอบ	✓	✓		
ความสามารถในการแก้ไข ปัญหา	✓	✓	✓	✓

องค์ประกอบของ ความสามารถทาง นวัตกรรม	Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009)	Cuenca et al. (2016)	Iddris (2016)	ผู้วิจัย
การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	✓	✓		
การแสวงหาโอกาส	✓			
การสื่อสาร	✓		✓	
ความคิดทันสมัย	✓			
ความเป็นผู้นำ	✓		✓	

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม ผู้วิจัยพบว่าองค์ประกอบ
ของความสามารถทางนวัตกรรมนั้นประกอบไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ความสามารถในการ
การคิดค้น (Idea generation) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) ความสามารถในการ
การทำงานร่วมกัน (Collaboration) และความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)
(Cuenca et al., 2016; Iddris, 2016; Innovation and Business Skills Australia (IBSA), 2009)
อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่าองค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมดังกล่าวมีความสอดคล้องและ
คล้ายคลึงกันจึงนำมาสรุปได้เป็น 3 องค์ประกอบสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) หมายถึง การคิดค้นแนวความคิด
และขั้นตอนใหม่ๆอย่างสร้างสรรค์ โดยนำเสนอวิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการ
ประดิษฐ์นวัตกรรม

2. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) หมายถึง การใช้ความรู้ด้าน
เทคโนโลยีเพื่อค้นคว้าหาความรู้ สร้างสรรค์ และนำเสนอความคิด/ผลงาน

3. ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) หมายถึง การแสวงหาการ
ปรับปรุงจากวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุง นำไปสู่การแก้ไขปัญหา
อย่างตรงจุด เหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ได้ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

การวัดความสามารถทางนวัตกรรม

Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009) ได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนา
ความสามารถทางนวัตกรรม โดยกระบวนการในการพัฒนาผู้เรียนวัตถุประสงค์และองค์ประกอบของ

กิจกรรมถูกทำให้สอดคล้องกับขั้นตอนและทักษะทั้ง 6 ด้านของความสามารถทางนวัตกรรม อีกครั้ง ถูกวัดประเมินด้วยรูปแบบและลักษณะกิจกรรมที่แตกต่างกันในแต่ละด้าน มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ทักษะการตีความ (Interpret) ใช้คู่มือในการสังเกตและการตั้งคำถาม
2. ทักษะการขยายความคิด (Generate) ถูกวัดประเมินด้วยการใช้กิจกรรมการวิเคราะห์ SWOT ในการสังเกตจากการระดมความคิดหรือ การแสดงความคิดที่แตกต่างเกี่ยวกับทางเลือก
3. ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaborate) ด้วยความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหา
4. ทักษะการสะท้อนคิด (Reflect) ใช้ข้อคำถามเพื่อตรวจสอบขั้นตอนและการดำเนินงาน
5. ทักษะการนำเสนอ (Reflect) สามารถวิเคราะห์จากการแสดงแผนผังงานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง
6. ทักษะการประเมิน (Evaluate) ใช้การประเมินตนเองหรือการประเมินงานในการวิเคราะห์ รวมถึงการใช้เกณฑ์ในการตรวจสอบผลตอบรับ

Watts et al. (2012) ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเกณฑ์เพื่อประเมินนวัตกรรม ความสามารถ ทำการศึกษาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ขององค์กร นักวิชาการ ผู้ปฏิบัติงานวิชาการ และนักเรียน นักวิจัยใช้ข้อคำถามที่สอดคล้องกับเกณฑ์มาวัดความสามารถทางนวัตกรรม โดยข้อคำถามแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ข้อคำถามที่ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ 2) ข้อคำถามที่สามารถสำรวจได้โดยไม่เปรียบเทียบ และ 3) ข้อคำถามที่พิสูจน์ได้ด้วยสถานการณ์โดยการเปรียบเทียบกับเพื่อน

Cuenca et al. (2016) ศึกษาการทำเกณฑ์ประเมินเพื่อวัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา โดยนักวิจัยทำการแยกองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรมเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) แบบมาตราส่วน 4 ระดับ (1-4 ระดับ) โดยระดับแต่ละองค์ประกอบให้คำอธิบายแตกต่างกัน ดังตารางนี้

ตาราง 2.8 รูบริควัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา (Cuenca et al., 2016)

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)	• การคิดค้นแนวคิด (Generating Ideas)	การให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวคิด	ไม่ได้ให้	ข้อเสนอแนะเพียง 2-3 ข้อที่เกี่ยวข้อง	ข้อเสนอแนะมีคุณภาพเหมาะสมและมีความ	ข้อเสนอแนะมีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้ได้

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
		เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปัญหาที่ พบ			เกี่ยวข้องใน หลายกรณี	อย่าง หลากหลาย
	• การคิดอย่างมี วิจารณญาณ (Critical Thinking)	การประเมิน สถานการณ์ จริงกับวิธีการ ใหม่	ยังไม่ได้ รับการ ประเมิน	การประเมิน โดยคร่าวอยู่ใน ระดับต่ำ	จำนวนการ ประเมินอยู่ใน ระดับที่ เหมาะสม	การประเมินใน วงกว้างโดยมี รายละเอียดที่ ชัดเจน
	• การคิดค้น แนวความคิด (Generating Ideas)	การค้นพบ ขั้นตอนใหม่ หรือ ขั้นตอน ใหม่	ไม่พบ วิธีการ หรือ ขั้นตอน ใหม่	ค้นพบวิธีการ และขั้นตอน ใหม่อย่าง จำกัด	ค้นพบ ขั้นตอนและ วิธีการใหม่ที่มี คุณภาพ เหมาะสม	ค้นพบขั้นตอน และวิธีการ ใหม่ที่มี คุณภาพดี
	• การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	ทำการทดลอง ด้วยวิธีการ ใหม่	ไม่มีการ ทดลอง ด้วย วิธีการ ใหม่	ดำเนินการ ด้วยรูปแบบที่ แตกต่างแต่ เป็นทางเลือก ที่ถูกอธิบาย อย่างมี หลักการ เท่านั้น	กิจกรรม สามารถ เปลี่ยนแปลง ด้วย กระบวนการ และทางเลือก ใหม่ที่มี คุณภาพ	กระบวนการ ใหม่ได้ถูกร่าง ไว้และมีวิธีการ วัดที่มี ประสิทธิภาพ
	• การคิดค้น แนวความคิด (Generating Ideas)	ความคุ้นเคย กับเครื่องมือ และเทคนิคใน การสร้าง ความคิด	ไม่รู้จัก เครื่องมือ และ เทคนิค การสร้าง แนวคิด	มีความรู้แบบ คู่มือ เกี่ยวกับ เครื่องมือและ เทคนิคการ สร้างแนวคิด	มีความเข้าใจ อย่างลึกซึ้ง เกี่ยวกับ เครื่องมือและ เทคนิคในการ สร้างแนวคิด แต่ยังไม่ นำมาใช้งาน	มีความเข้าใจ ลึกซึ้งเกี่ยวกับ เครื่องมือและ เทคนิคการ สร้างแนวคิดที่ เกี่ยวข้องและ ส่วนใหญ่ถูก นำมาใช้งาน
	• การ สังเคราะห์/การ ปรับโครงสร้าง องค์กร (Synthesis/Reo rganization)	การรวบรวม ความคิดที่ สร้างขึ้นมา อย่างเป็น ทางการ	ความคิด ที่สร้าง ขึ้นมานั้น ไม่ สามารถ เข้าใจได้ เนื่องจาก ไม่ถูกรับ การ อธิบาย	ความคิดที่ สร้างขึ้นมา สามารถเข้าใจ แต่มีบางส่วนที่ ขาดความ เหมาะสม	แนวคิดที่สร้าง ขึ้นมา เข้าใจได้ง่าย ดู วิธีการในการ อธิบายมีความ เหมาะสมแต่ ขาดความ แม่นยำ	แนวคิดที่สร้าง ขึ้นมา สามารถเข้าใจ ได้และถูก อธิบายอย่าง เหมาะสมใน อย่างเป็นทางการ

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
			อย่างชัดเจน			
• การคิดค้นแนวความคิด (Generating Ideas)	การนำเสนอแนวคิด ทั้งในด้านเนื้อหา และขั้นตอนในการประยุกต์ใช้	การนำเสนอแนวคิด หรือวิธีการแก้ไข ปัญหาที่ เป็นนวัตกรรม	ไม่มีการนำเสนอ หรือวิธีการแก้ไข ปัญหาที่ เป็นนวัตกรรม	มีการนำเสนอแนวคิดและ การแก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรมใหม่ โดยไม่ได้รับ ข้อนตอนการนำแนวคิดมาใช้	มีการนำเสนอแนวคิดและ วิธีการแก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรมและ มีการร่าง กระบวนการ เพื่อนำไปใช้	มีการนำเสนอแนวคิดและ วิธีการแก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรม โดยระบุขั้นตอนในการใช้งาน อย่างชัดเจน
• การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	การใช้เทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ในการให้เหตุผล และแนวคิดที่มีคุณภาพทั้งในรูปแบบ ต้นฉบับและ หรือแนวคิดที่แปลกใหม่	เทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ คิไม่ได้ถูกนำมาใช้ ในการวิเคราะห์ และแก้ไข ปัญหา	เทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ นำมาใช้ น้อยกว่า 50%	เทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ นำมาใช้ บ่อยครั้ง โดยมากกว่า 50%	เทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ นำมาใช้ วิเคราะห์และ แก้ไขปัญหาใน ทุกเมื่อที่ ต้องการและ จำเป็น	เทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ นำมาใช้ในการ วิเคราะห์และ แก้ไขปัญหาใน ทุกเมื่อที่ ต้องการและ จำเป็น
• การคิดค้นแนวความคิด (Generating Ideas)	นำเสนอแนวคิดที่ คุณภาพดีและ การสนับสนุนที่เหมาะสมในการจัดการกับ สถานการณ์ และแก้ไข ปัญหา	ไม่ได้รับการ สนับสนุนที่เหมาะสม ที่ดีพอสำหรับการติดตาม ปัญหา	ได้รับการ สนับสนุนที่เหมาะสม และ ดีพอสำหรับการติดตาม ปัญหา	ได้รับการ สนับสนุนที่เหมาะสมและ การติดตาม ปัญหาใน สถานการณ์ที่ เกิดขึ้น	ได้รับการ สนับสนุนที่เหมาะสมและมีคุณภาพสูง แล้ว ยังสอดคล้องกับ ปัญหาและ สถานการณ์ที่ เกิดขึ้น	
• การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)	การค้นพบข้อจำกัดและ จุดอ่อนใน กระบวนการ และวิธีการทำงาน	ระบุ คำอธิบายของ กระบวนการ และวิธีการ เพียงเท่านั้น	ดำเนินการ วิเคราะห์อย่าง มีวิจารณญาณ	ค้นพบ ข้อจำกัดและ จุดอ่อน	เข้าใจใน ข้อจำกัดและ จุดอ่อน	

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	
ความกล้าได้กล้าเสีย (Enterprising)	• การแสวงหาการปรับปรุง (Seeking Improvement)	การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุพื้นที่ส่วนที่ต้องการปรับปรุง	การวิเคราะห์สถานการณ์	การวิเคราะห์สถานการณ์	การวิเคราะห์สถานการณ์	การวิเคราะห์สถานการณ์และระบุพื้นที่สำหรับปรับปรุงเสร็จสมบูรณ์และเพิ่มขึ้นตามกาลเวลา	
			การค้นหาคะบวนการและวิธีการใหม่	ขั้นตอนและวิธีการได้รับการระบุแต่ขั้นตอนใหม่ไม่ได้รับการค้นหา	ค้นพบวิธีการและขั้นตอนใหม่มีข้อจำกัดยังไม่เสร็จและขาดรายละเอียด	ค้นพบขั้นตอนวิธีการใหม่มีคุณภาพเพียงพอ	
			การคิดค้นวิธีการใหม่ๆ ในการทำสิ่งต่างๆ	วิธีการใหม่ไม่ได้	วิธีการใหม่ 1 วิธีถูกอธิบาย อย่างไรก็ตามข้อดีและข้อเสียยังไม่ได้รับการเข้าใจ	วิธีการใหม่มากกว่า 2 วิธีถูกอธิบาย แต่ข้อดีและข้อเสียยังไม่ได้รับการเข้าใจ	วิธีการใหม่มากกว่า 2 วิธีถูกอธิบายโดยข้อดีและข้อเสียได้รับการเข้าใจ
การบูรณาการความคิด (Integrating Perspective)	• การมีส่วนร่วม (Collaborating)	การนำเสนอความคิดที่สร้างขึ้นให้ผู้อื่นทราบ	ไม่มีแนวโน้มในการแสดงความคิดเห็นใหม่	แนวคิดที่สร้างขึ้นถูกแสดงในช่วงเวลาหนึ่งในขนาดกลุ่มที่เล็กลง	แนวคิดที่สร้างขึ้นถูกส่วนมากถูกแสดงในกลุ่มที่มีขนาดใหญ่ขึ้น	แนวความคิดถูกสร้างขึ้นระหว่างทุกกลุ่ม	
			การวิจัย (Research Orientation)	ความรู้จากสาขาวิชาต่างๆมาพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรม	ความรู้จากสาขาวิชานำมาพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรม	ความรู้จากสาขาวิชานำมาพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรมเป็นจำนวนมาก	ความรู้จากสาขาวิชาและแหล่งที่มาต่างๆนำมาพัฒนาและบูรณาการ
			การบูรณาการความรู้จากสาขาวิชาต่างๆมาพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรม	ความรู้จากสาขาวิชาไม่ได้ถูกนำมาบูรณาการ	ความรู้จากสาขาวิชานำมาพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรม	ความรู้จากสาขาวิชานำมาพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรมเป็นจำนวนมาก	ความรู้จากสาขาวิชาและแหล่งที่มาต่างๆนำมาพัฒนาและบูรณาการ

องค์ประกอบ	ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้อง	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
		เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัจจุบันหรืออนาคต	เพื่อพัฒนาแนวคิด	เพียงเล็กน้อย		แนวคิดเชิงนวัตกรรมเป็นจำนวนมาก
การพยากรณ์ (Forecasting)	• การประเมินผลกระทบระยะยาว (Evaluating Long-Term Consequences)	การระบุผลของนวัตกรรม	ผลของนวัตกรรมไม่ได้ถูกระบุ	ผลของนวัตกรรมบางส่วนถูกระบุอย่างจำกัดและขาดรายละเอียด	ผลของนวัตกรรมถูกระบุอย่างสมบูรณ์และมีคุณภาพดี	ผลของนวัตกรรมถูกระบุอย่างสมบูรณ์และมีคุณภาพดี รวมถึงแสดงการเพิ่มขึ้นตามกาลเวลา
	• การประเมินผลกระทบระยะยาว (Evaluating Long-Term Consequences)	พิจารณาว่าบุคคลใดส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมและในทางใด	แทบไม่สามารถระบุได้ว่าใครส่งผลกระทบต่อนวัตกรรม	บางครั้งสามารถอธิบายว่าบุคคลใดส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมได้	โดยส่วนมากสามารถระบุได้ว่าใครส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมได้อย่างไร	ระบุได้ว่าใครส่งผลกระทบต่อนวัตกรรมในทางใดบ้างทุกครั้ง
	• การวางแผนสำหรับอนาคต (Managing the Future)	การประเมินความเสี่ยงและประโยชน์ของนวัตกรรม	ระบุความเสี่ยงและประโยชน์บางส่วนอย่างจำกัด	การประเมินได้ดำเนินการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นและผลกระทบของความเสี่ยงและผลประโยชน์	ความเสี่ยงและผลประโยชน์ได้รับการประเมินแบบบูรณาการ	ความเสี่ยงและผลประโยชน์ได้รับการจัดเรียงตามลำดับความสำคัญ

ทั้งนี้ Cuenca et al. (2016) กล่าวว่าเกณฑ์การให้คะแนนช่วยอำนวยความสะดวกในการวัดผลการเรียนของผู้เรียนในส่วนที่มีความซับซ้อน โดยสามารถวัดได้ทั้งความรู้ทักษะที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน อย่างไรก็ตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบดู Bleach ยังช่วยให้เกิดความเป็นกลางและเที่ยงธรรมในการวัดทักษะและผลการเรียนของนักเรียน

Barak and Usher (2022) ศึกษาในระดับนวัตกรรมของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์จากการทำโครงการกลุ่มในสภาพแวดล้อมแบบไฮบริดและ MOOC นักศึกษาได้ทำโครงการรวมจำนวน 26 โครงการ ทั้งสองหลักสูตร ได้ โดยระบุวิธีการประเมินผู้เรียนจากเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ประเภทนวัตกรรม หมายถึง การอธิบายถึงลักษณะของนวัตกรรมทางเทคโนโลยี 2) ความจำเป็น

ของผลิตภัณฑ์ หมายถึง การจัดการกับปัญหาที่ต้องดำเนินการหรือให้ความสนใจในทันที 3) สหวิทยาการ STEM หมายถึง ขอบเขตที่โครงการที่มีพื้นฐานมาจากหลากหลายแง่มุมของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) และ 4) ความพร้อมของตลาด หมายถึง ความพร้อมของตลาดหมายถึงขอบเขตที่โครงการของทีมนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้มีเกณฑ์คะแนน 4 ระดับ 1) ประสิทธิภาพต่ำ 2) ประสิทธิภาพปานกลาง 3) ประสิทธิภาพสูง และ 4) ประสิทธิภาพสูงมาก อย่างไรก็ตามมีการนำคะแนนที่ผู้เรียนได้มาคำนวณเป็นร้อยละ

โกศวัต รัตโนทยานนท์ (2561) ใช้เกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูบริค และได้สอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ ทั้งนี้ใช้เกณฑ์การประเมินค่า (Rating scale) 3 ระดับ โดยมีการอธิบายความหมายของแต่ละระดับแตกต่างกันไปตามรายการและองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม ทั้งนี้ในการทำวิจัยมีการวัดประเมินผลจากจากการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งระยะเป็น 3 ระยะการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA)

ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่าการวัดความสามารถทางนวัตกรรมสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การตั้งคำถาม การศึกษาร่องรอยการระดมความคิด การเขียนสะท้อนคิด การประเมินตนเองของผู้เรียน การทำแบบสอบถาม และการวัดความสามารถทางนวัตกรรมจากเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubric) ด้วยมาตรวัดแบบลิเคิร์ต อย่างไรก็ตามพบว่าการวัดความสามารถทางนวัตกรรมโดยการแบ่งระยะเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงต้น ช่วงกลาง และช่วงปลายของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยสังเกตเห็นถึงการนำประโยชน์ของเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคและการใช้แบบสอบถามได้มาตรวัดแบบลิเคิร์ตมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อวัดความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มากไปกว่านั้นผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการใช้ค่า ANOVA ในรูปแบบ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Daud et al. (2008) ศึกษาการสร้างความรู้และนวัตกรรมในห้องเรียนเพื่อนำมาออกแบบกระบวนการสร้างความรู้แก่นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยตัวอย่างนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาการจัดการธุรกิจ ในสถาบันระดับอุดมศึกษา มาเลเซียได้ทำการออกแบบสอบถามแบบมาตราส่วน Likert ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 (ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) ถึง 5 (เห็นด้วยอย่างยิ่ง) เพื่อสำรวจข้อมูลความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการสร้างความรู้ การสร้างนวัตกรรม รายการประเมินชั้นเรียนด้วยข้อมูลได้ถูกวิเคราะห์โดยใช้ SPSS มากไปกว่านั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

เกี่ยวกับความสามารถทางนวัตกรรมสามารถทำได้หลากหลายวิธีทั้งในรูปแบบคุณภาพและปริมาณ เช่น การวัดจากทำแฟ้มสะสมงาน การทำแบบทดสอบ การสอบ การเขียนเรียงความสะท้อนตนเอง การทำแบบฝึกหัดบนเว็บ และการสังเกตโดยตรง ทั้งนี้สถาบันระดับอุดมศึกษาในมาเลเซียทำการประเมินผู้เรียนผ่านการทดสอบและการทำการประเมินแบบต่อเนื่อง โดยรวมไปถึงการเข้าร่วมชั้นเรียน การทำแบบฝึกหัด การทำรายงานโครงการและการวิเคราะห์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้งานวิจัยยังพบว่าการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความรู้และประสบการณ์ใหม่ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับผู้อื่น

Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009) กล่าวถึงแนวทางการเรียนรู้สำหรับพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรม ไม่ใช่การเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางแต่อย่างใด เพราะการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมควรถูกออกแบบโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีแนวทางและเครื่องมือการเรียนการสอนที่เหมาะสม เช่น การสอนให้ผู้เรียนรู้จักนำตนเอง (Self-directed learning)

การเรียนรู้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-based learning) และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

Ketai et al. (2011) กล่าวว่าการบ่มเพาะความสามารถทางนวัตกรรมมีมาแต่ช้านานตั้งแต่ปี 1 ถึงปี 4 ดังนั้นการสนับสนุนความสามารถด้านนวัตกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจกิจกรรมนวัตกรรมและสนใจในกิจกรรมนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้นจะช่วยให้พวกเขามีความรู้เพียงพอในการรับผิดชอบโครงการนวัตกรรม ด้วยกิจกรรมทางนวัตกรรมจะสร้างความยั่งยืนให้ผู้เรียนผู้ที่มีส่วนร่วมตั้งแต่เด็กจนโตมีความรู้และความสามารถในทักษะการแก้ไขปัญหาและทักษะอื่นๆที่แข็งแกร่งมากยิ่งขึ้น โดยส่งผลต่อการทำงานและอนาคตของพวกเขา ทั้งนี้ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตได้รับการสนับสนุนให้ใช้ความคิดริเริ่มอันเป็นองค์ประกอบของความสามารถเชิงนวัตกรรมและมีประสบการณ์ที่พวกเขามีบทบาทต่อกิจกรรมนวัตกรรมโดยอาศัยความคิดริเริ่มในการดำเนินการ โดยลักษณะกิจกรรมควรเป็นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการค้นหากระบวนการและวิธีการแก้ไขปัญหาปลายเปิด ทั้งนี้ควรให้พวกเขาได้รับโอกาสการระดมความคิดเพื่อหาทางออกและวิธีการแก้ไขปัญหาพร้อมกันแบบเป็นกลุ่ม มากไปกว่านั้น ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ทั้งการอภิปราย การวิเคราะห์ การโต้แย้งและการนำเสนอความคิดร่วมกับเพื่อนหรือการโต้แย้งกับครูผู้สอน ซึ่งเป็นการส่งเสริมจิตสำนึกด้านนวัตกรรมของนักเรียนระดับปริญญาบัณฑิตให้รู้จักคิดและตัดสินใจอย่างเป็นอิสระมากยิ่งขึ้น

Genco et al. (2010) กล่าวถึงการเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการแก้ไขปัญหาการออกแบบปลายเปิด โดยใช้เทคนิคเพื่อสร้างแนวความคิดจากความคิดดั้งเดิมหรือแนวความคิดใหม่ของนักศึกษา

ระดับปริญญาบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ความสามารถทางนวัตกรรมถูกระบุไว้ในแง่ของความคิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหาที่พวกเขาเสนอจากสภาพปัญหาปลายเปิด โดยเป็นการหาเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหาที่ใช้งานได้จริง นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาตรีได้รับมอบหมายให้พัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาสำหรับปัญหาการออกแบบเฉพาะ (การออกแบบนาฬิกาปลุก) โดยนักวิจัยใช้เครื่องมือในการวัดความสามารถทางนวัตกรรมด้วยเมทริกซ์โดยมีมาตราวัด 5 ระดับ และการเขียนเรียงความสะท้อนการรับรู้ความสามารถของตนเอง และเทคนิคอื่นๆ ผลวิจัยพบว่านักเรียนในระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 1 มีแนวความคิดที่เป็นต้นฉบับมากกว่ารุ่นพี่อย่างมีนัยยะสำคัญ โดยไม่มีความแตกต่างด้านคุณภาพหรือความเป็นไปได้ของเทคนิค ซึ่งให้เห็นว่าการดัดแปลงแนวความคิดและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ยังไม่ได้รับการพัฒนามากนัก อย่างไรก็ตามเป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องกระตุ้นความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียน เช่น การออกแบบหลักสูตรที่สามารถส่งผลต่อความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น

โกศวัต รัตโนทยานนท์ (2561) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยรูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคซินเนคติกส์สามารถส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตได้ เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีมาผสมผสานกับกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน ให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นตัวและเป็นศูนย์กลางในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทั้งนี้ยังส่งเสริมทักษะในการแก้ไขปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณและการมีความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงการพัฒนาความคิดในระดับสูง ทั้งด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

สาวิตรี สุทธิจักร์ (2562) ศึกษาการบ่มเพาะทักษะเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับปริญญาตรี โดยพบว่า แนวคิดแบบพหุวิทยาการและการเรียนรู้ร่วมกันจะช่วยเสริมสร้างทักษะเชิงนวัตกรรมผ่านกลไก 3 แบบ ได้แก่ การบูรณาการหลักสูตร การออกแบบวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม และการสนับสนุนกิจกรรมเสริมหลักสูตรของนักศึกษา อย่างไรก็ตามมหาลัยมีบทบาทในการสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียนในการเสริมสร้างทักษะเชิงนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนผู้เรียนไปสู่ตลาดแรงงานและขับเคลื่อนเศรษฐกิจของไทย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตโดยการดำเนินการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
2. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 1 การศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลที่ได้
<p>1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดขอบข่ายข้อความของแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต แบบสัมภาษณ์ และ</p>	<p>1. ร่างแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญา</p>
<p>2. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พร้อมนำมาปรับปรุงแก้ไข</p>	<p>2. แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญา</p>
<p>3. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลสภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคำนวณดัชนีจัดเรียงลำดับความต้องการ</p>	<p>3. สภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>

การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลที่ได้
<p>1. ศึกษาและร่างรูปแบบ</p> <p>ผู้วิจัยศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความเป็นจริงเสมือน กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ความสามารถทางนวัตกรรม และศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้บนความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตจากระยะที่ 1 นำมาออกแบบร่างรูปแบบการ</p>	<p>1. ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษา เพื่อการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั้งด้านทฤษฎีและแนวคิดมาพิจารณา ในการพัฒนาร่างรูปแบบฯ ในขั้นตอนต่อไป</p>
<p>2. สัมภาษณ์</p> <p>ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนวัตกรรม จำนวน 1 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน รวมจำนวน 3 ท่าน พิจารณาและแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบโครงสร้าง</p>	<p>2. รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบของการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต - ขั้นตอนของการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
<p>3. ปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์แบบโครงสร้าง</p>
<p>4. ประเมินความเหมาะสม</p> <p>นำร่างรูปแบบฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองคุณภาพตามความตรงเนื้อหา โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ฯ ซึ่งได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนวัตกรรม จำนวน 1 ท่าน หลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน รวมจำนวน 3 ท่าน</p>	<p>4. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>

การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลที่ได้
<p>1. ออกแบบและพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้จากการศึกษาในระยะเวลาที่ 1 และ 2</p> <p>1.1 รูปแบบการเรียนรู้</p> <p>1.2 แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน</p> <p>1.3 เกณฑ์การประเมินแบบบูรณาการความสามารถทางนวัตกรรมฯ</p> <p>1.4 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์</p> <p>1.5 ตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือ สื่อบนเว็บ และ องค์ประกอบฯ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>1. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR) สำหรับการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>
<p>2. ดำเนินการใช้แผนการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>	<p>2. แผนจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>
<p>3. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>	<p>3. เกณฑ์การประเมินแบบบูรณาการความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>
<p>4. นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต</p>	<p>4. ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้รูปแบบฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต - ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ - ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 <p>-สรุปผล และข้อเสนอแนะ</p>

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างสำหรับเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามสภาพและความต้องการการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ฯ เป็นนักศึกษาปริญญาบัณฑิตในประเทศไทย รวมจำนวน 416 คน จากการคำนวณด้วยสูตรของ Cochran (1977) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งใช้ในกรณีที่ไม่ทราบขนาดของประชากรที่แน่นอน โดยเก็บข้อมูลกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต 3 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ 3) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

โครงร่างวิจัยและเครื่องมือในระยะที่ 1 ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะครุศาสตร์และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 2 กลุ่มสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายเลข COA No.232/66 (รายละเอียดดังภาคผนวกฉ)

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้มีการผู้ตอบแบบสอบถามในนำข้อมูลไปใช้ในการประเมินความต้องการจำเป็นในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตและจะดำเนินการทำลายข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัย ทั้งนี้แบบสอบถามมีการระบุช่องทางติดต่อผู้วิจัยตลอดการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 หากผู้ตอบแบบสอบถามเกิดความกังวลและข้อสงสัย

การเก็บข้อมูลใช้แบบสอบถามที่ไม่ระบุชื่อผู้ตอบและไม่มีการเก็บข้อมูลที่ระบุตัวตนผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยข้อมูลส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมจะถูกเก็บรักษาไว้ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคลแต่จะทำรายงานผลการวิจัยเป็นภาพรวม โดยผู้มีสิทธิ์ที่เข้าถึงข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามมีเฉพาะผู้เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

ตาราง 3.1 ความถี่และร้อยละของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตจำแนกตามกลุ่มสาขาวิชา

สาขาวิชา	ความถี่ (f)	ร้อยละ (%)
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	248	59.62%
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	114	27.40%
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	54	12.98%
รวม	416	100.00%

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ในระยะที่ 1 คือ แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม และสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดโครงสร้างและประเด็นข้อคำถามของแบบสอบถาม

2. กำหนดโครงร่างของแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม และสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

3. นำแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ ที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

4. ปรับปรุงแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5. นำแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมิน IOC (Index of Item Objective Congruency) ทั้งนี้เมื่อความตรงมีค่าที่ 0.5 – 1.0 หมายถึง สามารถนำข้อสอบถามนั้นไปใช้งานได้

6. ปรับปรุงแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ ตามคำแนะนำให้ถูกต้อง ชัดเจนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. วิเคราะห์ความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เพื่อพิจารณาความเที่ยงที่เหมาะสมเมื่อข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคที่มากกว่า 0.7 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ทั้งนี้พบว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีค่าความเที่ยง .874

ตาราง 3.2 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ

ข้อเสนอแนะ	การแก้ไข
1. แบ่งสภาพและความต้องการจำเป็นออกเป็นด้านๆตามตัวแปรที่ศึกษา	แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม
2. ควรระบุนิยามของความเป็นจริงเสมือนในแบบสอบถาม	ได้ระบุ นิยามความเป็นจริง ในข้อที่ 3 ในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ
3. ในส่วนข้อคำถามของการระดมสมอง ควรระบุให้ชัดเจนว่าระดมสมองกับผู้ใด	ในส่วนข้อคำถามเกี่ยวกับการระดมสมองได้ระบุว่า ผู้เรียนทำการระดมสมองกับกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและส่งเอกสารสอบถามสภาพให้กับผู้ประสานงานในมหาวิทยาลัยของกลุ่มตัวอย่าง

2. นำแบบสอบถามไปใช้เก็บข้อมูลกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต จำนวน 416 คน ด้วยรูปแบบออนไลน์

3. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพและความต้องการจำเป็นฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเบื้องต้น โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยายหรือสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. วิเคราะห์สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ทำการหาดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความจำเป็น Priority Needs Index Modified (PNI Modified) (สุวิมล ว่องวานิช, 2558) โดยมีสูตรดังนี้

$$PNI_{\text{Modified}} = \frac{I-D}{D}$$

โดย PNI หมายถึง ดัชนีลำดับความสำคัญของความจำเป็น
 I หมายถึง ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น (Importance)
 D หมายถึง ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (Degree of Success)

ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและร่างรูปแบบฯ

ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความเป็นจริงเสมือน กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ความสามารถทางนวัตกรรม และการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้บนความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต เพื่อพัฒนาเป็นร่างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

2. สัมภาษณ์

นำร่างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 1 และด้านแพลตฟอร์ม Minecraft Education จำนวน 1 ท่าน รวม 5 ท่าน พิจารณาและแสดงความคิดเห็นต่อร่างรูปแบบการเรียนรู้

3. ปรับปรุงแก้ไขปรับปรุงแก้ไข

ปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4. ประเมินความเหมาะสม

นำร่างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ฯ ที่ประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบฯ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ 3) องค์ประกอบของรูปแบบฯ 4) ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ 5) การใช้งานรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนนวัตกรรม จำนวน 1 ท่าน หลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2 ได้แก่

1. รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย

1) ร่างองค์ประกอบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้ช่วยสอน 2) ผู้เรียน 3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน และ 5) การประเมินผล

2) ร่างขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตประกอบด้วย 6 ขั้นตอน 1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหา (Mess Finding) 2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding) 3) การค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding) 4) การรวบรวมแนวคิด (Idea Finding) 5) การพิจารณาคัดเลือกแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด (Solution Finding) 6) การพิสูจน์วิธีการที่เลือกมาว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง (Acceptance Finding)

2. แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญโดยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง นำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมาเรียงเป็นข้อความสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จำนวน 6 ข้อ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะในด้านความครอบคลุมของรูปแบบ ความเหมาะสมในการนำไปใช้ และข้อเสนอแนะอื่นๆเพิ่มเติม ทั้งนี้ทำแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ก่อนนำไปใช้งาน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แนใจว่าข้อความไม่มีความเหมาะสม

3. แบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตสร้างข้อความสำหรับประเด็นการประเมินที่ครอบคลุมองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและประเมินรับรองด้วยแบบประเมินเป็นแบบมาตรฐานประเมินลิเคิร์ตค่า 3 ระดับ และการให้ข้อเสนอแนะแบบความเรียง โดยทำแบบประเมินความเหมาะสมแบบ 3 ระดับ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ตาราง 3.3 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอแนะ	การแก้ไข
1. ควรแยกประเด็นสอบถามเรื่องขั้นตอนและกิจกรรมออกจากกัน	ปรับแก้ไขประเด็นสัมภาษณ์ตามคำแนะนำ โดยแยกประเด็นความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมออกจากกัน ซึ่งเพิ่มแบบสัมภาษณ์จาก 4 ข้อ เป็น 5 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาในด้านการสื่อความหมาย ความควบคุมของเนื้อหา และความเหมาะสมในการนำไป ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบ ขั้นตอน และแผนการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้งนี้ใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินรับรองรูปแบบฯ นำร่างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองความตรงตามเนื้อหา ใน

ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบและขั้นตอนของร่างรูปแบบฯ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินรับรอง

วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

โครงร่างวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะครุศาสตร์และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 2 กลุ่มสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายเลข COA No.373/66 (รายละเอียดดังภาคผนวก ฉ)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

พิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาและประเด็นสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่สามารถนำมาปรับใช้กับองค์ประกอบและขั้นตอน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้ฯ

นำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบบประเมินแบบมาตรฐานประเมิน 3 ระดับ และเมื่อค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.00 ถึง 3.00 แปลว่ามีความเหมาะสมที่จะสามารถใช้งานได้ ทั้งนี้ขอเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ฯ ให้เหมาะสมและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในระยะที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจากการสุ่มอย่างง่ายจากมหาวิทยาลัยในประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตโดยมีแผนการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตแบบรูบริค ทำการศึกษาจากกลุ่มเดียววัดแบบอนุกรมเวลา (The One-group Time Series Design) โดยมีการจัดกิจกรรมจำนวน 7 ครั้ง โดยครั้งแรกเป็นการแนะนำกิจกรรมเรียนรู้ และครั้งสุดท้ายเป็นการให้ผลป้อนกลับ สรุปและประมวลผลการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา รวมถึงให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบฯ โดยการวิจัยในระยะที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 เพื่อพิจารณาแนวโน้มความสามารถทางนวัตกรรมของกลุ่มนักเรียนในแต่ละครั้งเทียบกับกัน และพิจารณาถึงอิทธิพลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อนักเรียน

โดยมีรายละเอียดดังนี้

	กิจกรรม ครั้งที่ 1	การวัด ครั้งที่ 1	กิจกรรม ครั้งที่ 3	การวัด ครั้งที่ 3	กิจกรรม ครั้งที่ 5	การวัด ครั้งที่ 5
E:	X	O1	X	O3	X	O5

E หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental group)

X หมายถึง การเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

O1 หมายถึง การวัดผลความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตครั้งที่ 1

O3 หมายถึง การวัดผลความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตครั้งที่ 3

O5 หมายถึง การวัดผลความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตครั้งที่ 5

วิธีการพิทักษ์สิทธิ ป้องกันความเสี่ยง และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างร่วมในการวิจัย

โครงร่างวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจากคณะครุศาสตร์และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน ชุดที่ 2 กลุ่มสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายเลข COA No.373/66 (รายละเอียดดั่งภาคผนวก ฉ)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 3 มีดังนี้

1. แผนจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

1.2) นำข้อมูลการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตใน ระยะที่ 1 และร่างรูปแบบที่ถูกประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในระยะที่ 2 มาเขียนเป็นแผนการเรียนรู้

1.3) นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

1.4) ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.5) นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านความสามารถทางด้านนวัตกรรมจำนวน 1 ท่าน หลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน รวมจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม

1.6) ปรับปรุงแก้ไขแผนการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อดำเนินกิจกรรมการทดลองต่อไป

2. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR platform)

2.1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่ใช้สำหรับการศึกษา จากการสังเคราะห์เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน พบว่า Minecraft Education Edition มีความเหมาะสมในการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต (Geary et al., 2019; Meier et al., 2020; Šajben et al., 2020)

2.2) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงคุณสมบัติและวิธีการใช้งาน Minecraft Education Edition ให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนแล้ววัตถุประสงค์การเรียนรู้

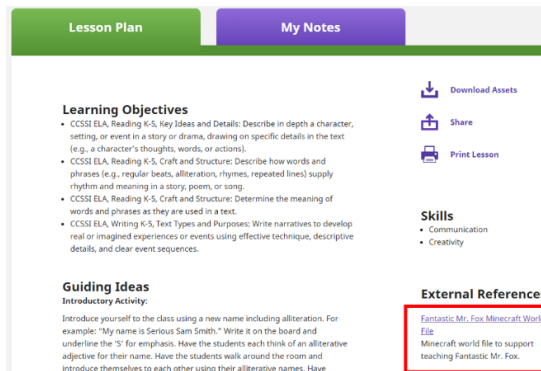
2.3) ดำเนินการออกแบบสภาพแวดล้อมความเป็นจริงเสมือนจากคุณสมบัติและฟังก์ชันการใช้งานที่รองรับบน Minecraft Education Edition

2.4) นำความเป็นจริงเสมือนที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 1 และด้านแพลตฟอร์ม Minecraft Education จำนวน 1 ท่าน รวม 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม 3 ระดับ และแสดงความคิดเห็นต่อความเป็นจริงเสมือน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

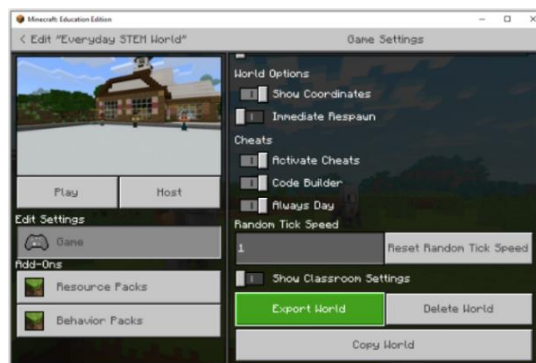
3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้

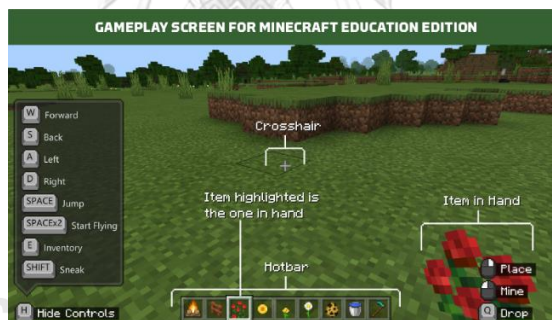
1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง



ภาพ 3.1 ตัวอย่างแผนการเรียนรู้บน Minecraft Education Edition



ภาพ 3.2 การตั้งค่าการใช้งานโลกเสมือนบน Minecraft Education Edition



ภาพ 3.3 การใช้งานคำสั่งและอุปกรณ์พื้นฐานบน Minecraft Education Edition



ภาพ 3.4 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้บน Minecraft Education Edition

โดยมีเกณฑ์การแปลผลคะแนนความสามารถทางนวัตกรรม ดังนี้

ระดับควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1-7 คะแนน
ระดับพอใช้	ได้คะแนน	8-14 คะแนน
ระดับดี	ได้คะแนน	15-21 คะแนน
ดีมาก	ได้คะแนน	22-28 คะแนน

3.3) นำเกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปรีคให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

3.4) ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีคตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์

3.5) นำเกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปรีคให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน ความสามารถทางด้านนวัตกรรม จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของ ภาษา

3.6) ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีคตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้าน ความสามารถทางด้านนวัตกรรม

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบน ฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญา บัณฑิต

แบบประเมินความคิดเห็นฯ ใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert scale) โดยมีขั้นตอนใน การดำเนินการ ดังนี้

4.1) สร้างข้อคำถามตามองค์ประกอบ ขั้นตอน และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการ เรียนรู้ฯ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2) นำแบบประเมินความคิดเห็นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความครบถ้วนของข้อคำถาม

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อคำถามมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความเหมาะสม

4.3) นำแบบประเมินความคิดเห็นมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.4) วิเคราะห์ความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เพื่อพิจารณาความเที่ยงที่เหมาะสมเมื่อข้อคำถามมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคที่มากกว่า 0.7 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) ทั้งนี้พบว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีค่าความเที่ยง .971

ตาราง 3.4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยในระยะที่ 3

ข้อเสนอแนะ	การแก้ไข
1. สามารถค้นหาและดาวน์โหลดความเป็นจริงเสมือนสำหรับ Minecraft โดยไม่ต้องสร้างเอง	ระบุถึงแนวทางการใช้งานความเป็นจริงเสมือนที่สามารถดาวน์โหลดได้ผ่านอินเทอร์เน็ต และใช้ความเป็นจริงเสมือนมาต่อยอดออกแบบแหล่งการเรียนรู้
2. แผนการจัดการเรียนรู้ ควรเพิ่มการให้ผลป้อนกลับ	แผนกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งที่ 7 เพิ่มการให้ผลป้อนกลับ
3. แผนการจัดการเรียนรู้ ปรับเวลาในการปฐมนิเทศและปัจฉิมนิเทศให้เป็น 2 ชั่วโมง	ปรับแก้ไขตามคำแนะนำ
4. ปรับคำในเกณฑ์ประเมินแบบรูบริค (ภาคผนวก ง)	ปรับแก้ไขคำในเกณฑ์ประเมินแบบรูบริคตามคำแนะนำ
5. ปรับแก้ไขคำในแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ฯ (ภาคผนวก ง)	ปรับแก้ไขคำตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

วิธีการดำเนินการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีขั้นตอนในการดำเนินการดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3.5 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัย

ลำดับที่	กิจกรรม	เครื่องมือ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
1	นำเข้าสู่บทเรียน (ปฐมนิเทศ)	- Minecraft Education - สื่อสังคมออนไลน์ YouTube	2
2	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 โจทย์ผลงานชิ้นที่ 1: วิดีทัศน์และเผยแพร่บน	- Minecraft Education - โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ - โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน	4

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	เครื่องมือ	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
		YouTube Canva - สื่อสังคมออนไลน์ YouTube - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	
3	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ผลงานชิ้นที่ 2: โปสเตอร์การศึกษาและ เอกสารอธิบาย	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน Canva - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	4
4	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ผลงานชิ้นที่ 3: สื่อ การเรียนการสอน อิเล็กทรอนิกส์	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน Canva - โปรแกรมทำงานนำเสนอร่วมกัน PowerPoint - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	4
5	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 โจทย์ผลงานชิ้นที่ 4: วิธี ทัศน์การสอน	- Minecraft Education - โปรแกรมตัดต่อวิดีโอทัศน์ ทัศน์การสอน - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	4
6	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ผลงานชิ้นที่ 5: การ สร้างเว็บสะสมผลงาน	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ Google Sites - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	4
7	สรุปและประมวลผลการ เรียนรู้ (ปัจฉิมนิเทศ)	- Minecraft Education - โปรแกรมแบบสอบถามออนไลน์ Google form	2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตในกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5

โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองโดยใช้สถิติเชิงบรรยายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลเชิงประชากร
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความเห็นต่อการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรม แบบรูบริค จัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA)

บทที่ 4

ผลการวิจัย และการวิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เรื่อง รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้

ผลการวิจัยระยะที่ 1 ผลการศึกษาศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผลการวิจัยระยะที่ 2. ผลการศึกษาสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผลการวิจัยระยะที่ 3 ผลการศึกษาศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผลการวิจัยระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

จากผลการเก็บข้อมูลด้วยแบบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตประกอบไปด้วยข้อคำถามทั้งสิ้นจำนวน 33 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ **ส่วนที่ 1** ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม **ส่วนที่ 2** สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต และ สรุปประเด็นจากการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์จำนวนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า นักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 416 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 64.70 และร้อยละ 35.30) ดังตารางที่ 4.1 โดยเมื่อจำแนกตามระดับชั้นปี พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามศึกษาอยู่ในระดับ

ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.76) รองลงมาเป็นปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 (ร้อยละ 9.13) ปริญญาตรีชั้นปีที่ 5 (ร้อยละ 8.41) ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 (ร้อยละ 6.79) และปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 (ร้อยละ 0.72) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.2 โดยเมื่อจำแนกตามสาขาวิชาของนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่นักศึกษาอยู่ในสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 59.62) รองลงมาเป็นวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (ร้อยละ 27.40) และ วิทยาศาสตร์สุขภาพ (ร้อยละ 27.40) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3

โดยพบว่านักศึกษาก่อนใหญ่รู้จักความเป็นจริงเสมือน (ร้อยละ 89.66) และไม่รู้จักรักความเป็นจริงเสมือนร้อยละ 10.34 ดังตารางที่ 4.4 ทั้งนี้จากนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่า นักศึกษาก่อนใหญ่เคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน คิดเป็นร้อยละ 87.74 และไม่เคยใช้ความเป็นจริงเสมือน ร้อยละ 12.26

อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากความเป็นจริงเสมือน พบว่า ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนสำหรับเล่นเกม (ร้อยละ 83.89) รองลงมาคือ รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน (ร้อยละ 67.30) ใช้สื่อสารกับผู้อื่น (ร้อยละ 34.13) ใช้ในการเรียน (ร้อยละ 30.28) ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ (ร้อยละ 14.18) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.6 มากไปกว่านั้น จากผลแบบสอบถามพบว่านักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยวัน 7 วันสัปดาห์ (ค่าเฉลี่ยที่ 6.8 หรือ ประมาณ 7 วันต่อสัปดาห์) และใช้อินเทอร์เน็ต 11 ชั่วโมง 12 นาทีต่อวัน (ค่าเฉลี่ยที่ 11.20) โดยนักศึกษาใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำที่บ้าน (ร้อยละ 78.13) รองลงมาคือที่มหาวิทยาลัย (ร้อยละ 11.78) ที่สาธารณะ (ร้อยละ 7.93) ที่อินเทอร์เน็ตคาเฟ่ (ร้อยละ 1.02) และการใช้งานที่หอพัก (ร้อยละ 0.96) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.7 อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตมากที่สุดของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาใช้งานอินเทอร์เน็ตมากที่สุดด้วยอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน (ร้อยละ 85.10) รองลงมาคือ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 8.17) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ร้อยละ 4.09) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 2.40) และไอแพด (ร้อยละ 0.24) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8

ซึ่งระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้อยู่ประจำของนักศึกษาคือ วินโดวส์ (Microsoft Windows) (ร้อยละ 76.20) รองลงมาเป็น macOS (ร้อยละ 21.15) โดยในจำนวนนี้มี นักศึกษาที่ไม่มีระบบปฏิบัติการทั้งสอง (ร้อยละ 2.62) ดังตารางที่ 4.9 และ ระบบปฏิบัติการของ โทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่เป็นประจำของนักศึกษาคือ iOS, iPadOS (ร้อยละ 74.52) รองลงมาเป็น ระบบปฏิบัติการ Android (ร้อยละ 25.48) ดังตาราง 4.10 อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ที่ นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต พบว่า นักศึกษาก่อนใหญ่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบน สมาร์ทโฟนได้มากที่สุด (ร้อยละ 98.32) ลำดับถัดมาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบนไอแพด (ร้อยละ 79.33) บนคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.98) บนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ร้อยละ 23.08) และบนแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 12.98) ดังตาราง 4.11

ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามในส่วนข้อมูลเบื้องต้น พบว่า แอปพลิเคชันที่ผู้เรียนสามารถใช้งานได้มากที่สุดคือ แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari (ร้อยละ 99.76) รองลงมาคือ แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube (ร้อยละ 99.52) แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva (ร้อยละ 99.28) แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google Docs, Word (ร้อยละ 98.80) และ แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint (ร้อยละ 96.88) ตามลำดับ

ตาราง 4.1 จำนวนนักเรียนจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
ชาย	151	36.30
หญิง	265	63.70
รวม	416	100.00

ตาราง 4.2 จำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับชั้นปี

ระดับชั้นปี	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1	29	6.97
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2	311	74.76
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3	38	9.13
ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4	3	0.72
ตั้งแต่ปี 5 ขึ้นไป	35	8.41
รวม	416	100.00

ตาราง 4.3 จำนวนนักเรียนจำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	จำนวน	
	(n)	ร้อยละ (%)
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	248	59.62
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี	114	27.40
วิทยาศาสตร์สุขภาพ	54	12.98
รวม	416	100.00

ตาราง 4.4 จำนวนและค่าเฉลี่ยนักศึกษาที่รู้จักความเป็นจริงเสมือน

รู้จักความเป็นจริงเสมือน	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
ไม่รู้จัก	43	10.34
รู้จัก	373	89.66
รวม	416	100.00

ตาราง 4.5 จำนวนและค่าเฉลี่ยนักศึกษาที่เคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน

เคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
เคยใช้งาน	365	87.74
ไม่เคยใช้งาน	51	12.26
รวม	416	100.00

ตาราง 4.6 จำนวนและค่าเฉลี่ยประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนด้านต่างๆที่นักศึกษาใช้

ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือน	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน	280	67.31
ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ	59	14.18
ในการเรียน	126	30.29
เล่นเกม	349	83.89
สื่อสารกับผู้อื่น	142	34.13

ตาราง 4.7 จำนวนและค่าเฉลี่ยสถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำของนักศึกษา

สถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
ที่สาธารณะ	33	7.93
บ้าน	325	78.13
มหาวิทยาลัย	49	11.78
หอพัก	4	0.96
อินเทอร์เน็ตคาเฟ่	5	1.20
รวม	416	100.00

ตาราง 4.8 จำนวนและค่าเฉลี่ยอุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดของนักศึกษา

อุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ต	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	17	4.09
คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	10	2.40
แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์	34	8.17
สมาร์ทโฟน	354	85.10
ไอแพด	1	0.24
รวม	416	100.00

ตาราง 4.9 จำนวนและค่าเฉลี่ยระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้อยู่เป็นประจำของนักศึกษา

ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
macOS	88	21.15
ไม่มี	11	2.64
วินโดวส์ (Microsoft Windows)	317	76.20
รวม	416	100.00

ตาราง 4.10 จำนวนและค่าเฉลี่ยระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่เป็นประจำของนักศึกษา

ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือ	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
Android	106	25.48
iOS, iPadOS	310	74.52
รวม	416	100.00

ตาราง 4.11 จำนวนและค่าเฉลี่ยอุปกรณ์ที่นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของนักศึกษา

อุปกรณ์ที่นักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
สมาร์ทโฟน	409	98.32
ไอแพด	330	79.33
คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	262	62.98
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	96	23.08
แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์	54	12.98

ตาราง 4.12 จำนวนและค่าเฉลี่ยความสามารถของนักศึกษาต่อแอปพลิเคชันต่างๆ

แอปพลิเคชัน	จำนวน (n) สามารถ	ร้อยละ (%)	จำนวน (n) ไม่สามารถ	ร้อยละ (%)
แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google Docs, Word	411	98.80	5	1.20
แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint	403	96.88	14	3.37
แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva	413	99.28	3	0.72
แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari	415	99.76	1	0.24
แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube	411	99.52	2	0.48

ส่วนที่ 2 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน (VR) 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS) และ 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม (IC) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

โดยผลการวิจัยระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ พบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาจากภาพรวมจากทั้ง 3 ด้าน รับประทานการณการใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา (PNIModified=0.72) เป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคือ รับประทานการณการใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม (PNIModified=0.61) รับประทานการณการเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน (PNIModified=0.52) รับประทานการณการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน (PNIModified=0.52) และ รับประทานการณการใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม (PNIModified=0.49) และ ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน

(PNIModified=0.45) ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่า 5 ลำดับแรกที่นักศึกษามีความต้องการจำเป็นอยู่ในด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน ดังตาราง 4.13

เมื่อพิจารณาเพิ่มเติมถึงความต้องการจำเป็นในแต่ละด้าน พบว่าด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน นักศึกษามีความต้องการจำเป็นที่จะรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา เช่น Spatial.io, Minecraft Education เป็นต้น (PNIModified=0.72) เป็นอันดับที่ 1 โดยรองลงมาได้แก่ รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม (PNIModified=0.61) เป็นอันดับที่ 2 รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน (PNIModified=0.52) เช่นเดียวกับ ความต้องการในการรับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน (PNIModified=0.52) เป็นอันดับที่ 3 และอันดับสุดท้าย คือ รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม (PNIModified=0.49) ตามลำดับ ดังตาราง 4.14

ส่วนด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ นักศึกษามีความต้องการจำเป็นที่นำเสนอปัญหาที่ค้นพบและต้องการศึกษาอย่างเจาะจง (PNIModified=0.40) เป็นอันดับที่ 1 ซึ่งในอันดับถัดมาได้แก่ สร้างแนวทางการดำเนินการคิดสร้างสรรค์ที่สามารถปฏิบัติได้จริงโดยคำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่เพียงพอ (PNIModified=0.36) เป็นอันดับที่ 2 ส่วนเลือกวิธีการแก้ไขปัญหามาจากวิเคราะห์พิจารณาและการสนับสนุนโดยข้อมูลที่เพียงพอ (PNIModified=0.34) เป็นอันดับที่ 3 อย่างไรก็ตามทำกิจกรรมค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหหรือปรับปรุงข้อบกพร่องร่วมกัน (PNIModified=0.33) ระดมสมอง (Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน (PNIModified=0.33) ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกัน (PNIModified=0.33) และ นำเสนอและอภิปรายผลงานผ่านรูปแบบออนไลน์ (PNIModified=0.25) ตามลำดับ ดังตาราง 4.15

นอกจากนี้ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม พบว่า นักศึกษามีความต้องการจำเป็นที่ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน (PNIModified=0.45) เป็นอันดับที่ 1 โดยรองลงมาคือ รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม (PNIModified=0.44) เป็นอันดับที่ 2 มากไปกว่านั้นความต้องการในการมีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ตรงตามสภาพปัญหา หรือข้อบกพร่องตามสถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน (PNIModified=0.38) เป็นอันดับที่ 3 ส่วนความต้องการในการสืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ (PNIModified=0.36) ทำกิจกรรมการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญห ด้วยมุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้แนวทางที่ความคิดที่หลากหลาย แปลกใหม่ และสร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไขโจทย์หรือปัญหา (PNIModified=0.32) ระดมสมอง (Brainstorm) เพื่อการกำหนดเป้าหมาย

วัตถุประสงค์ในการออกแบบนวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน (PNIModified=0.29) มีการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่งดาวน์โหลดข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น (PNIModified=0.26) รับการประเมินผลงานตามสภาพจริง (PNIModified=0.23) ตามลำดับ ดังตาราง 4.16

ตาราง 4.13 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีรายละเอียดดังนี้

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	PNIModified	ลำดับ
VR	รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา เช่น Spatial.io, Minecraft Education เป็นต้น	2.63	1.31	3.60	1.17	0.72	1
VR	รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม	2.81	1.19	3.72	1.08	0.61	2
VR	รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน	2.95	1.26	3.68	1.14	0.52	3
VR	รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน	2.99	1.24	3.78	1.07	0.52	4
VR	รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม	2.91	1.13	3.69	1.05	0.49	5

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่ เป็นอยู่		สภาพที่ควร จะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	PNI _{Modified}	ลำดับ
IC	ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือ แบบจำลองตามแผนร่วมกัน	3.01	1.10	3.77	1.08	0.45	6
IC	รับการส่งเสริมความสามารถ ทางนวัตกรรม	3.05	1.12	3.82	1.07	0.44	7
CPS	นำเสนอปัญหาที่ค้นพบและ ต้องการศึกษาอย่างเจาะจง	3.02	1.05	3.73	1.09	0.40	8
IC	มีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมให้ตรงตามสภาพ ปัญหา หรือข้อบกพร่องตาม สถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อน ร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.09	1.02	3.85	1.08	0.38	9
CPS	สร้างแนวทางการดำเนินการ คิดสร้างสรรค์ที่สามารถปฏิบัติ ได้จริงโดยคำนึงถึงปัจจัยและ ข้อมูลที่เพียงพอ	3.22	1.08	3.89	1.04	0.36	10
IC	สืบค้น และ วิเคราะห์ ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่ โจทย์กำหนดให้	3.21	1.05	3.90	1.03	0.36	11
CPS	เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาจาก การวิเคราะห์ พิจารณาและ การสนับสนุนโดยข้อมูลที่ เพียงพอ	3.21	1.03	3.83	1.06	0.34	12
CPS	ทำกิจกรรมค้นหาแนว ทางแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุง ข้อบกพร่องร่วมกัน	3.16	1.06	3.78	1.06	0.33	13
CPS	ระดมสมอง(Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของ	3.24	1.14	3.81	1.10	0.33	14

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่ เป็นอยู่		สภาพที่ควร จะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	PNI _{Modified}	ลำดับ
	ข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของ ปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือกลุ่มงาน						
CPS	ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไข ปัญหาและทำงานร่วมกัน	3.21	1.07	3.88	1.07	0.33	15
IC	ทำกิจกรรมการค้นหาแนว ทางการแก้ไขปัญหาค้นหา มุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้ แนวทางที่ความคิดที่ หลากหลาย แปลกใหม่ และ สร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไข โจทย์หรือปัญหา	3.26	1.04	3.91	1.04	0.32	16
IC	ระดมสมอง(Brainstorm) เพื่อ การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการออกแบบ นวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วม ชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.34	1.08	3.89	1.04	0.29	17
IC	มีการค้นคว้าและแสวงหา ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่ง การเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่งดาวน์โหลด ข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น	3.48	1.09	3.99	1.01	0.26	18
CPS	นำเสนอและอภิปรายผลงาน ผ่านรูปแบบออนไลน์	3.49	1.17	3.88	1.13	0.25	19

ด้าน	ข้อความ	สภาพจริงที่ เป็นอยู่		สภาพที่ควร จะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	$PNI_{Modified}$	ลำดับ
IC	รับการประเมินผลงานตาม สภาพจริง	3.57	1.14	4.03	1.07	0.23	20

ตาราง 4.14 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของ
นิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

ข้อความ	สภาพจริงที่ เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะ เป็น		ความต้องการจำเป็น	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	$PNI_{Modified}$	ลำดับ
รับประสบการณ์การใช้ความ เป็นจริงเสมือนในการเรียนใน รายวิชา เช่น Spatial.io, Minecraft Education เป็นต้น	2.63	1.31	3.60	1.17	0.72	1
รับประสบการณ์การใช้ความ เป็นจริงเสมือนในการเรียนใน รายวิชาที่ต้องแสดงความคิด สร้างสรรค์และความสามารถ ทางนวัตกรรม	2.81	1.19	3.72	1.08	0.61	2
รับประสบการณ์การเรียนรู้โดย การสวมบทบาทเป็นอวตารบน ความเป็นจริงเสมือน	2.95	1.26	3.68	1.14	0.52	3
รับประสบการณ์การเรียนรู้ ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริง เสมือน	2.99	1.24	3.78	1.07	0.52	4
รับประสบการณ์การใช้ความ เป็นจริงเสมือนในการนำเสนอ ความคิดอย่างเป็นรูปธรรม	2.91	1.13	3.69	1.05	0.49	5

ตาราง 4.15 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ข้อความ	สภาพจริงที่เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	PNI _{Modified}	ลำดับ
นำเสนอปัญหาที่ค้นพบและต้องการศึกษาอย่างเจาะจง	3.02	1.05	3.73	1.09	0.40	1
สร้างแนวทางการดำเนินการคิดสร้างสรรค์ที่สามารถปฏิบัติได้จริง โดยคำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	3.22	1.08	3.89	1.04	0.36	2
เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์ พิจารณาและการสนับสนุนโดยข้อมูลที่เพียงพอ	3.21	1.03	3.83	1.06	0.34	3
ทำกิจกรรมค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงข้อบกพร่องร่วมกัน	3.16	1.06	3.78	1.06	0.33	4
ระดมสมอง(Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.24	1.14	3.81	1.10	0.33	5
ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกัน	3.21	1.07	3.88	1.07	0.33	6
นำเสนอและอภิปรายผลงานผ่านรูปแบบออนไลน์	3.49	1.17	3.88	1.13	0.25	7

ตาราง 4.16 ตารางการประเมินความต้องการจำเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม

ข้อความ	สภาพจริงที่เป็นอยู่		สภาพที่ควรจะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	$PNI_{Modified}$	ลำดับ
ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน	3.01	1.10	3.77	1.08	0.45	1
รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม	3.05	1.12	3.82	1.07	0.44	2
มีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ตรงตามสภาพปัญหา หรือข้อบกพร่องตามสถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.09	1.02	3.85	1.08	0.38	3
สืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้	3.21	1.05	3.90	1.03	0.36	4
ทำกิจกรรมการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยมุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้แนวทางที่ความคิดที่หลากหลาย แปลกใหม่ และสร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไขโจทย์หรือปัญหา	3.26	1.04	3.91	1.04	0.32	5
ระดมสมอง (Brainstorm) เพื่อการกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ในการออกแบบนวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	3.34	1.08	3.89	1.04	0.29	6
มีการค้นคว้าและแสวงหา	3.48	1.09	3.99	1.01	0.26	7

ข้อความ	สภาพจริงที่ เป็นอยู่		สภาพที่ควร จะเป็น		ความต้องการจำเป็น	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	$PNI_{Modified}$	ลำดับ
ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่ง การเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่งดาวน์โหลด ข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น						
รับการประเมินผลงานตาม สภาพจริง	3.57	1.14	4.03	1.07	0.23	8

อย่างไรก็ตามในส่วนของการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า นักศึกษากล่าวว่าตนเองยังไม่เคยเรียนในรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนแต่มองว่าเป็นวิชาที่น่าจะมีประโยชน์ อย่างไรก็ตามไม่พบความคิดเห็นเพิ่มเติมในส่วนอื่นๆ

ผลการวิจัยระยะที่ 2 ผลการศึกษาสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ในระยะเวลาวิจัยนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ส่วนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

จากผลการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ความเป็นจริงเสมือน กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ความสามารถทางนวัตกรรม และการศึกษา

สภาพและความต้องการจำเป็นของนักศึกษาจำนวน 416 คน สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบไปด้วยองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้ช่วยสอน 2) ผู้เรียน 3) กิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) ความเป็นจริงเสมือนและ 5) การประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้สอนและผู้ช่วยสอน ผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ โดยทำการนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ผู้สอนต้องทำการอธิบายถึงกิจกรรมการเรียน แนวทางการใช้เครื่องมือ และภาพรวมของการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามผู้สอนมีหน้าที่คอยติดตามการเรียนรู้ การสร้างผลงาน การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนกลับแก่ผู้เรียน มากไปกว่านั้นครูสอนมีหน้าที่ประเมินผลความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตด้วยเกณฑ์ประเมินแบบรูบริค ในการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้ง 3 และ ครั้งที่ 5 ทั้งนี้ผู้ช่วยสอนมีหน้าที่คอยจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น เช่น สื่อ PowerPoint ลิงก์ เอกสารประกอบการเรียนรู้ เป็นต้น รวมไปถึงผู้ช่วยสอนมีหน้าที่จัดเตรียมความเป็นจริงเสมือนบนแพลตฟอร์ม Minecraft Education ให้แก่ผู้สอนและผู้เรียน

2. ผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ทั้งหมด 7 ครั้ง โดยผู้เรียนต้องค้นคว้าหาโจทย์ปัญหาที่ตนเองต้องการแก้ไขและโจทย์ของการออกแบบนวัตกรรม อย่างไรก็ตามผู้เรียนต้องทำการศึกษาการใช้งานความเป็นจริงเสมือนเพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และศึกษาการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลอื่น ๆ สำหรับการทำงานอย่างเหมาะสม โดยผู้เรียนนำโจทย์ปัญหาทำการเรียนรู้ด้วยกระบวนการการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลิตผลงาน ทั้งนี้ผู้เรียนทำการสะท้อนการเรียนรู้ทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และนำเสนอผลงานบนความเป็นจริงเสมือนอย่างเหมาะสม

3. กิจกรรมการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล โดยการเรียนรู้เกิดจากการสืบค้นและศึกษาสภาพปัญหาที่

เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การแก้ไขการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อบกพร่อง (Finding)

ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming)

ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying)

ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching)

ขั้นที่ 5 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Verifying)

ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting)

4. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR) ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมใช้ Minecraft Education Edition แพลตฟอร์มเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนสำหรับสร้างโลกเสมือนและพื้นที่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกสบายผ่านสมาร์ตโฟน ไอแพดและคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการศึกษาและรองรับการใช้งานอวตารแทนตนเอง วัตถุ 3 มิติและเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอนในความเป็นจริงเสมือนได้อย่างหลากหลาย โดยครูสามารถออกแบบสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือนให้มีบรรยากาศที่สามารถทดแทนการเรียนในห้องเรียนจริงได้จากการใช้ทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆในแพลตฟอร์ม เช่น การใช้งาน Non-player Character (NPC) ตัวละครภายในเกมที่สามารถควบคุมโดยผู้เล่นหรือผู้ออกแบบสภาพแวดล้อม โดยสามารถกำหนดและฝังไฮเปอร์ลิงก์ต่างๆได้ และ การใช้งานกระดานประกาศในการแจ้งข่าวสารและระบุข้อความเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เป็นต้น อย่างไรก็ตามการออกแบบสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือนควรคำนึงถึงการทดแทนสภาพการเรียนในห้องเรียนจริง ความสะดวกสบายในการใช้งาน และช่องทางการติดต่อครูผู้สอนที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย รวมไปถึงการคำนึงถึงการวางตัวละครและการจัดองค์ประกอบภายในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตามแผนการเรียนรู้ของผู้เรียน ในวิจัยครั้งนี้ใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนในการสร้างสภาพแวดล้อมที่มีการดำเนินเส้นทางให้ผู้เรียนได้ใช้งานอย่างชัดเจนทั้ง 7 ครั้ง ซึ่งมีการระบุพื้นที่ในการทำงานของผู้เรียนอย่างชัดเจน มากไปกว่านั้นผู้สอนจะให้คำแนะนำในการใช้งาน Minecraft Education Edition ตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแก่ผู้เรียน

5. การประเมินผล ทำการวัดผลความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยรูบริกวัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ โดยการประเมินประกอบไปด้วย 3 ตัวชี้วัด ได้แก่

5.1 ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)

5.2 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)

5.3 ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้ **ขั้นที่ 1** การค้นหาข้อบกพร่อง (Finding) การค้นหาความข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่กำหนด มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสภาพปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อหาปัญหา โดยผู้เรียนรับโจทย์กิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัลในการเรียนรู้ผ่าน NPC ที่ฝังไฮเปอร์ลิงก์ในความเป็นจริงเสมือน

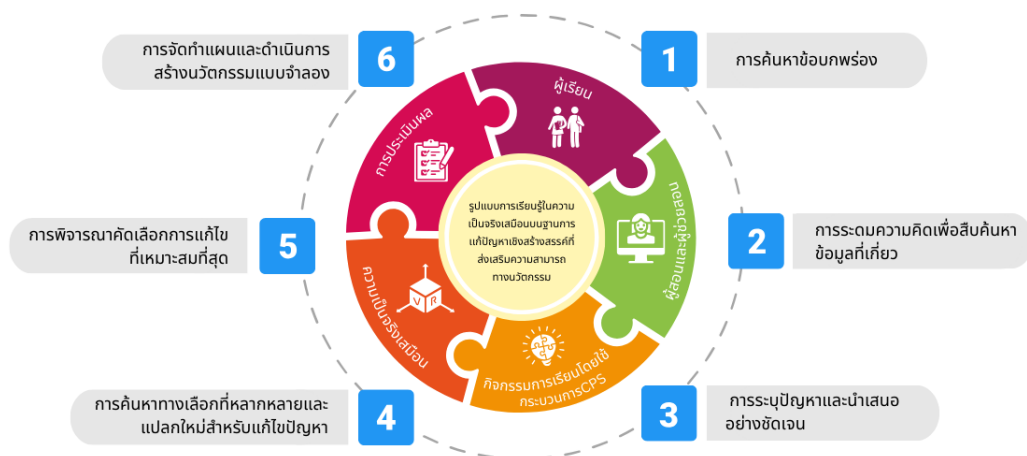
ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming) การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหาโดยเขียนข้อเท็จจริงของข้อบกพร่องจากกิจกรรมระดมสมองบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs โดยผู้เรียนต้องนำมาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying) ทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน โดยผู้เรียนเขียนระบุปัญหาและนำเสนอปัญหบบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs โดยผู้เรียนต้องนำมาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching) ค้นคว้าและแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 5 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Verifying) การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล โดยผู้เรียนเข้าถึงสื่อและแหล่งข้อมูลที่หลากหลายโดยนำเสนอแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนโจทย์ปัญหาและการแก้ไขปัญหาของตนบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs และนำมาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting) การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ โดยผู้เรียนสร้างแผนการดำเนินงานของตนเองและกลุ่ม รวมถึงสะท้อนปัญหาการทำงานและการแก้ไขปัญหาบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs และนำลิงก์มาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ทั้งนี้ใช้ Minecraft Education ในบริเวณพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ให้นำเสนอและจำลองผลงานของตนเองและกลุ่มให้เกิดความสอดคล้องกับข้อโจทย์ปัญหา



ภาพ 4.1 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ทั้งนี้แต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ส่งเสริมองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรมถูกวัดประเมินโดยใช้ rubric และเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ จากการสืบเสาะร่องรอยการทำงานและการสร้างสรรค์ผู้งานของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตดังนี้

ตาราง 4.17 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ส่งเสริมองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม

ขั้นตอน	องค์ประกอบของ ความสามารถทางนวัตกรรม
ขั้นที่ 1 การค้นหาค้นพบ (Finding) - การค้นหาค้นพบจากสภาพปัญหาที่กำหนด	1) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)
ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming) - การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาค้นพบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา	1) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)

ขั้นตอน	องค์ประกอบของ
	ความสามารถทางนวัตกรรม
<p>ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying) - การค้นหาปัญหาเพื่อทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน</p>	<p>1) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)</p> <p>2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)</p>
<p>ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching) - ค้นคว้าและแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหา</p>	<p>1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)</p> <p>2) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)</p> <p>3) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)</p>
<p>ขั้นที่ 5 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด (Verifying) - การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล</p>	<p>1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)</p> <p>2) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)</p> <p>3) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)</p>
<p>ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting) - การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ</p>	<p>1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)</p> <p>2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)</p>

ส่วนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสม

2.2 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสม

2.3 กิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสม

2.4 แผนภาพแสดงรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่มีความเหมาะสม และมีข้อเสนอแนะดังตาราง 4.18

ตาราง 4.18 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญสำหรับการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ข้อเสนอแนะ	การแก้ไข
1. ควรระบุฟังก์ชันในความเป็นจริงเสมือนในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของ CPS	ระบุฟังก์ชันและเครื่องมือใน Minecraft ที่ช่วยสนับสนุนขั้นตอนการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของ CPS
2. ควรปรับองค์ประกอบของ “ผู้สอน” เป็น “ผู้สอนและผู้ช่วยสอน”	ปรับองค์ประกอบ “ผู้สอน” เป็น “ผู้สอนและผู้ช่วยสอน” เพื่อให้เกิดความชัดเจนระหว่างการนำเสนอการเรียนรู้และผู้สนับสนุนการเรียนรู้ เช่น การทำสื่อ การสร้างความเป็นจริงเสมือน เป็นต้น
3. ควรระบุถึงการทดแทนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนจริงในองค์ประกอบ	ออกแบบสภาพแวดล้อมทดแทนการเรียนรู้ในห้องเรียนจริง เช่น กระดานงาน ป้ายกำลังใจ แหล่งข้อมูล และ ช่องทางการติดต่อครู เป็นต้น ในองค์ประกอบแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน
4. ควรระบุถึงแนวทางการพัฒนาและเข้าถึงสื่อการสอนในองค์ประกอบ	ระบุถึงแนวทางการพัฒนาและเข้าถึงสื่อการสอนในองค์ประกอบผู้สอนและผู้ช่วยสอน

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีผลดังตาราง 4.19 ดังนี้

เกณฑ์ในการพิจารณา

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ตาราง 4.19 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	แปล ความหมาย
2.1 หลักการของรูปแบบฯ	3	0	ระดับดี
1) ความเป็นจริงเสมือน	3	0	ระดับดี
2) การเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	3	0	ระดับดี
3) ความสามารถทางนวัตกรรม	3	0	ระดับดี
2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ	3	0	ระดับดี
1) เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3	0	ระดับดี
2) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3	0	ระดับดี
3) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3	0	ระดับดี
2.3 องค์ประกอบของรูปแบบฯ	3	0	ระดับดี
1) ผู้สอน	3	0	ระดับดี
2) ผู้เรียน	3	0	ระดับดี
3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม	3	0	ระดับดี

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	แปล ความหมาย
4) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR)	3	0	ระดับดี
5) การประเมินผล	3	0	ระดับดี
2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้บนฐานการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	2.89	0.09	ระดับดี
1) ขั้นที่ 1 การค้นหาความข้อบกพร่องจาก สภาพปัญหาที่กำหนด มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษา สภาพปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อหาปัญหา	2.66	0.18	ระดับดี
2) ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะ เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา	3	0	ระดับดี
3) ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหาเพื่อทำการระบุ ปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน	2.66	0.18	ระดับดี
4) ขั้นที่ 4 ค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและ แปลกใหม่สำหรับแก้ไขปัญหา	3	0	ระดับดี
5) ขั้นที่ 5 การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่ เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไป ปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล	3	0	ระดับดี
6) ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อ แก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการ สร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ	3	0	ระดับดี
2.5 การใช้งานรูปแบบฯ	3	0	ระดับดี
1) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนและการ จัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนได้	3	0	ระดับดี
2) เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มี แนวความคิดตามความของแพลตฟอร์มเป็นจริง	3	0	ระดับดี

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	แปล ความหมาย
เสมือนที่ เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถ ทางนวัตกรรม			
3) ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี ความเหมาะสม	3	0	ระดับดี
4) ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็น จริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษา ปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสม	3	0	ระดับดี

จากตาราง 4.19 พบว่าการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ารูปแบบมีความเหมาะสมระดับดี

ผลการวิจัยระยะที่ 3 ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ในระยการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1. ผลการประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิเคราะห์ความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พิจารณาข้อมูลจากคะแนนตามรูปรีด พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.00 (SD = .28) ค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.52 (SD =

.30) และค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.67 (SD = .26) โดยค่าเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้น

เมื่อวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบบูรณาการ ในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยการใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) ตามข้อตกลงเบื้องต้น พบว่า Mauchly's test มีค่า sig = <0.001, df = 2 โดยมีค่านัยยะสำคัญทางสถิติ (ค่า sig < 0.05) โดยจะวิเคราะห์จากค่า Greenhouse-Geisser ในลำดับถัดไป โดยการพิจารณาการทดสอบซ้ำเพียงกลุ่มเดียวพิจารณาจากการทดสอบ Within-Subject effect โดยเมื่อพิจารณาค่า Greenhouse-Geisser พบว่ามีค่า sig = <0.001, df = 1.496 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในทั้ง 3 ช่วงเวลา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ (ค่า sig < 0.05)

ทั้งนี้ทำการพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 3 ช่วงเวลาจากตาราง Pairwise comparison พบว่า ซึ่งทำการเปรียบเทียบกันในทุกมิติ จะพบว่าทั้ง 3 คู่มีความแตกต่างกันยังมีนัยยะสำคัญทางสถิติทั้งหมด (ค่า sig < 0.05) โดยสามารถแสดงถึงความแตกต่างตามช่วงเวลาจากแผนภาพ

ตาราง 4.20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถทางนวัตกรรม

คะแนนของความสามารถทางนวัตกรรม	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	จำนวน (n)
ครั้งที่ 1	3.00	.27733	40
ครั้งที่ 3	3.52	.30270	40
ครั้งที่ 5	3.67	.25514	40

ตาราง 4.21 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถทางนวัตกรรม

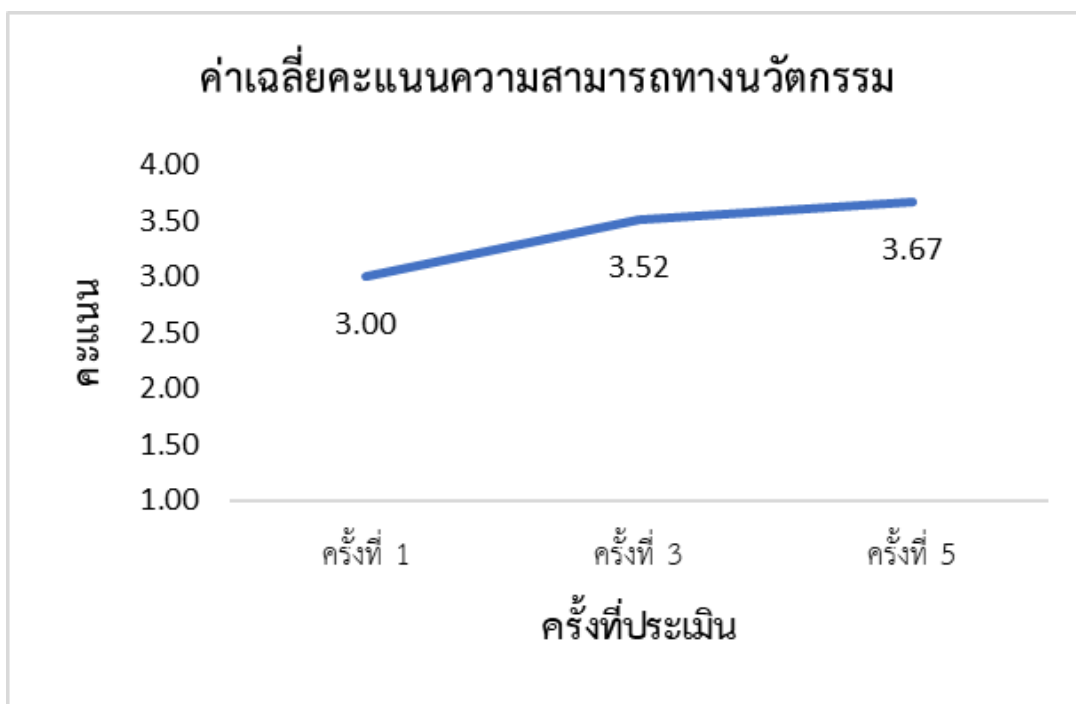
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx.			Epsilon ^b		
		Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Test	.663	15.620	2	<.001	.748	.771	.500

ตาราง 4.22 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถทางนวัตกรรม

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Test1 Sphericity Assumed	10.050	2	5.025	136.322	<.001	.778	272.645	1.000
Greenhouse-Geisser	10.050	1.496	6.719	136.322	<.001	.778	203.915	1.000
Huynh-Feldt	10.050	1.542	6.517	136.322	<.001	.778	210.216	1.000
Lower-bound	10.050	1.000	10.050	136.322	<.001	.778	136.322	1.000

ตาราง 4.23 Pairwise comparison ของความสามารถทางนวัตกรรม

(I) Test1	(J) Test1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	-.525*	.051	<.001	-.653	-.397
	ครั้งที่ 5	-.675*	.046	<.001	-.790	-.560
ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	.525*	.051	<.001	.397	.653
	ครั้งที่ 5	-.150*	.028	<.001	-.221	-.079
ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 1	.675*	.046	<.001	.560	.790
	ครั้งที่ 3	.150*	.028	<.001	.079	.221



แผนภูมิ 4.1 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมตามช่วงเวลา

โดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม ที่ได้แก่ 1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) และ 3) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2. ผลการประเมินความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิเคราะห์ด้านความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) พิจารณาข้อมูลจากคะแนนตามรูปรีด พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดค้นทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2.70 (SD = .49) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดค้นทดสอบครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.33 (SD = .49) และค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดค้นทดสอบครั้งที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.50 (.33) โดยค่าเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นอย่างชัดเจนในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 5

เมื่อวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำตามข้อตกลงเบื้องต้น พบว่า Mauchly's test มีค่า sig = <0.016, df = 2 โดยมีค่านัยยะสำคัญทางสถิติ (ค่า sig < 0.05) โดยการพิจารณาการทดสอบซ้ำเพียงกลุ่มเดียวพิจารณาจากการทดสอบ Within-Subject effect โดยเมื่อพิจารณาค่า Greenhouse-Geisser พบว่ามีค่า sig = <0.001, df =

1.673 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในทั้ง 3 ช่วงเวลา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ (ค่า sig < 0.05) และเมื่อพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 3 ช่วงเวลาจากตาราง Pairwise comparison ยังพบว่า ทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกันยังมีนัยยะสำคัญทางสถิติทั้งหมด (ค่า sig < 0.05)

ตาราง 4.24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการคิดค้น

คะแนนของความสามารถในการคิดค้น	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	จำนวน (n)
ครั้งที่ 1	2.70	.4909	40
ครั้งที่ 3	3.33	.4877	40
ครั้งที่ 5	3.50	.3397	40

ตาราง 4.25 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถในการคิดค้น

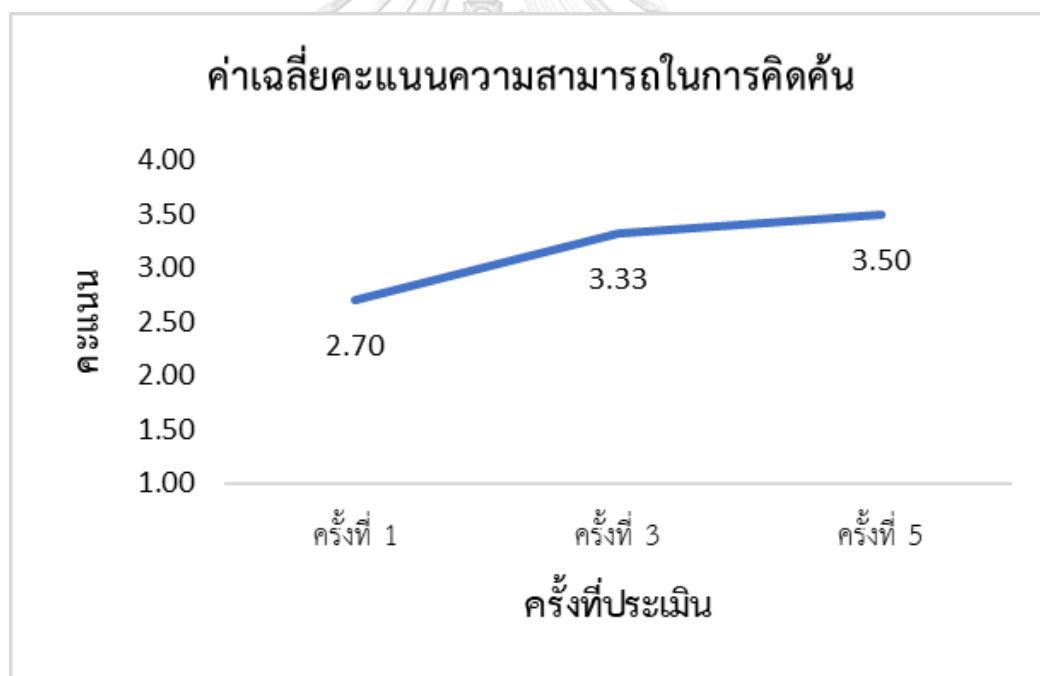
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	.805	8.256	2	.016	.837	.870	.500

ตาราง 4.26 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถในการคิดค้น

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	
time	Sphericity Assumed	14.150	2	7.075	68.838	<.001	.638
	Greenhouse-Geisser	14.150	1.673	8.457	68.838	<.001	.638
	Huynh-Feldt	14.150	1.739	8.135	68.838	<.001	.638
	Lower-bound	14.150	1.000	14.150	68.838	<.001	.638

ตาราง 4.27 Pairwise comparison ของความสามารถในการคิดค้น

(I) Test1	(J) Test1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	-.625*	.083	<.001	-.834	-.416
	ครั้งที่ 5	-.800*	.073	<.001	-.984	-.616
ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	.625*	.083	<.001	.416	.834
	ครั้งที่ 5	-.175*	.055	.009	-.313	-.037
ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 1	.800*	.073	<.001	.616	.984
	ครั้งที่ 3	.175*	.055	.009	.037	.313



แผนภูมิ 4.2 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดค้นตามช่วงเวลา

3. ผลการประเมินความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พิจารณาข้อมูลจากคะแนนค่าเฉลี่ยตามรอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เทคโนโลยีทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.08 (SD = .37) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เทคโนโลยีทดสอบครั้งที่ 3

มีค่าเท่ากับ 3.43 (SD = .40) และค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เทคโนโลยีทดสอบครั้งที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.71 (SD = .37) โดยค่าเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้น

เมื่อวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรอบรู้ ในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยการใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) ตามข้อตกลงเบื้องต้น พบว่า Mauchly's test มีค่า sig = .470, df = 2 โดยความแปรปรวนของแต่ละช่วงไม่มีค่านัยยะสำคัญทางสถิติ (ค่า sig < 0.05) ทำให้ต้องวิเคราะห์ค่าจาก Sphericity assumed โดยการพิจารณาการทดสอบซ้ำเพียงกลุ่มเดียวพิจารณาจากการทดสอบ Within-Subject effect โดยเมื่อพิจารณาค่า Sphericity assumed พบว่ามีค่า sig = <0.001, df = 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในทั้ง 3 ช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ (ค่า sig < 0.05)

ทั้งนี้ทำการพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 3 ช่วงเวลาจากตาราง Pairwise comparisons พบว่า ซึ่งทำการเปรียบเทียบกันในทุกมิติ พบว่าทั้ง 3 คู่มีความแตกต่างกันยังมีนัยยะสำคัญทางสถิติทั้งหมด (ค่า sig < 0.05) โดยสามารถแสดงถึงความแตกต่างตามช่วงเวลาจากแผนภาพ ตาราง 4.28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คะแนนของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	จำนวน (n)
ครั้งที่ 1	3.08	.3678	40
ครั้งที่ 3	3.43	.4011	40
ครั้งที่ 5	3.71	.3736	40

ตาราง 4.29 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

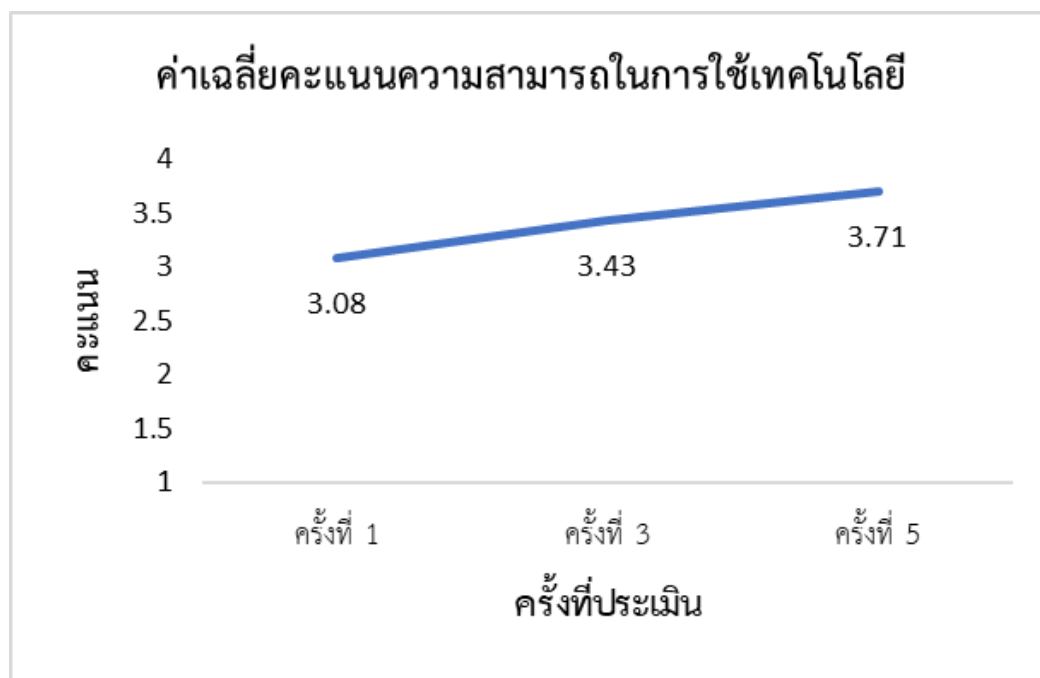
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	.961	1.510	2	.470	.962	1.000	.500

ตาราง 4.30 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	Sphericity	8.154	2	4.077	52.892	<.001	.576
	Assumed						
	Greenhou se-Geisser	8.154	1.925	4.236	52.892	<.001	.576
	Huynh- Feldt	8.154	2.000	4.077	52.892	<.001	.576
Lower- bound	8.154	1.000	8.154	52.892	<.001	.576	

ตาราง 4.31 Pairwise comparison ของความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

(I) Test1	(J) Test1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	.350*	.063	<.001	-.506	-.194
	ครั้งที่ 5	-.638*	.067	<.001	-.805	-.470
ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	.350*	.063	<.001	.194	.506
	ครั้งที่ 5	-.288*	.056	<.001	-.428	-.147
ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 1	.638*	.067	<.001	.470	.805
	ครั้งที่ 3	.288*	.056	<.001	.147	.428



แผนภูมิ 4.3 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้เทคโนโลยีตามช่วงเวลา

4. ผลการประเมินความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พิจารณาข้อมูลจากคะแนนค่าเฉลี่ยตามรอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ไขปัญหาทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.14 (SD = .48) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ไขปัญหาทดสอบครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.72 (SD = .33) และค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ไขปัญหาทดสอบครั้งที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.76 (SD = .34) แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 อย่างชัดเจน และมีการสูงขึ้นเล็กน้อยจากครั้งที่ 3 ถึงครั้งที่ 5 โดยสามารถแสดงถึงความแตกต่างตามช่วงเวลาจากแผนภาพ

เมื่อวิเคราะห์วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินความสามารถในการแก้ไขปัญหาแบบรอบ ในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) ตามข้อตกลงเบื้องต้น พบว่า Mauchly's test มีค่า sig = .002, df = 2 โดยมีค่านัยยะสำคัญทางสถิติ (ค่า sig < 0.05) โดยจะวิเคราะห์จากค่า Greenhouse-Geisser ในลำดับถัดไป เมื่อพิจารณาการทดสอบซ้ำเพียงกลุ่มเดียวพิจารณาจากการทดสอบ Within-Subject effect โดยเมื่อพิจารณาค่า Greenhouse-Geisser พบว่ามีค่า sig = <0.001, df = 1.56 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในทั้ง 3 ช่วงเวลา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ (ค่า sig < 0.05)

ทั้งนี้ทำการพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 3 ช่วงเวลาจากตาราง Pairwise comparisons พบว่า ซึ่งทำการเปรียบเทียบกันในทุกมิติ พบว่า ครั้งที่1-ครั้งที่5 และ ครั้งที่ 1-ครั้งที่3 มีความแตกต่างกันยังมีนัยยะสำคัญทางสถิติทั้งหมด (ค่า sig < 0.05) อย่างไรก็ตาม ครั้งที่3-ครั้งที่5 ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

ตาราง 4.32 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของความสามารถในการแก้ไขปัญหา

คะแนนของความสามารถในการแก้ไขปัญหา	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	จำนวน (n)
ครั้งที่ 1	3.14	.4767	40
ครั้งที่ 3	3.72	.3338	40
ครั้งที่ 5	3.76	.3375	40

ตาราง 4.33 Mauchly's Test of Sphericity ของความสามารถในการแก้ไขปัญหา

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx.			Epsilon ^b		
		Chi-Square	df	Sig.	Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
time	.725	12.230	2	.002	.784	.811	.500

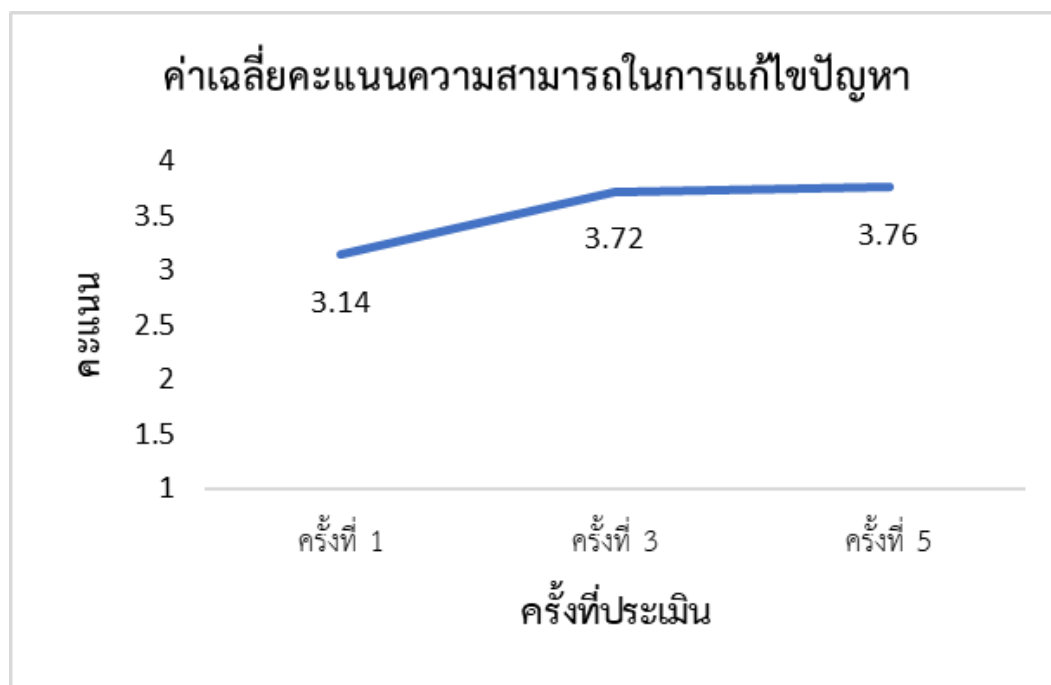
ตาราง 4.34 The Tests of Within-Subjects Effects ของความสามารถในการแก้ไขปัญหา

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
time	9.502	2	4.751	50.673	<.001	.565
	9.502	1.568	6.058	50.673	<.001	.565
	9.502	1.623	5.856	50.673	<.001	.565
	9.502	1.000	9.502	50.673	<.001	.565

ตาราง 4.35 Pairwise comparison ของความสามารถในการแก้ไขปัญหา

(I) Test1	(J) Test1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	-.575*	.080	<.001	-.775	-.375

	ครั้งที่ 5	-.617*	.073	<.001	-.800	-.434
ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	.575*	.080	<.001	.375	.775
	ครั้งที่ 5	-.042	.048	1.000	-.162	.078
ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 1	.617*	.073	<.001	.434	.800
	ครั้งที่ 3	.042	.048	1.000	-.078	.162



แผนภูมิ 4.4 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ไขปัญหาตามช่วงเวลา

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง และ 2) ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยมีผลการศึกษาดังนี้

ข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถาม

ผลของการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ พบว่า นิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิตส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 57 มีจำนวน 23 คน

และเพศชายร้อยละ 43 มีจำนวน 17 คน โดยประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนที่นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างใช้มากที่สุด คือ เพื่อสื่อสารกับผู้อื่น (ร้อยละ 77.5) รองลงมาคือ เพื่อประกอบการเรียน (ร้อยละ 72.5) และเพื่อเล่นเกม (ร้อยละ 70.00) ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงอุปกรณ์ที่นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างใช้ในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มากที่สุด คือ ไอแพด (iPad) โดยมีร้อยละ 75.00 รองลงมาคือ สมาร์ทโฟน (ร้อยละ 62.5) และ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.5) ซึ่งทั้งสองอุปกรณ์มีร้อยละการใช้งานเท่ากัน และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (ร้อยละ 15) ตามลำดับ

ตาราง 4.36 เพศของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	23	57.00
หญิง	17	43.00
รวม	40	100

ตาราง 4.37 ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนที่นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างใช้

ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือน	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
สื่อสารกับผู้อื่น	31	77.50
เล่นเกม	28	70.00
ประกอบการเรียน	29	72.50
รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน	25	62.50
ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ	11	27.50

ตาราง 4.38 อุปกรณ์ที่นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างใช้ในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

อุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
ไอแพด	30	75.00
สมาร์ทโฟน	25	62.5
คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	25	62.5
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	6	15.00
แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์	5	12.5

ตาราง 4.39 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ข้อที่	ข้อความ	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	แปลผล
1	นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อน ดำเนินกิจกรรม	4.05	0.67	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
2	นักศึกษาได้รับแนวทางและ คำแนะนำในการใช้งานแพลตฟอร์ม ความเป็นจริงเสมือน (Minecraft Education) อย่างเพียงพอ	4.15	0.73	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
3	ระยะเวลาในการเรียนรู้มีความ เหมาะสม	4.53	0.59	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด
4	หัวข้อการเรียนรู้ในแต่ละครั้งที่ จัดเตรียมไว้ให้นักศึกษามีความ เหมาะสม	4.30	0.64	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
5	แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (Minecraft Education) ที่นำมาใช้ ในการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.38	0.66	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
6	นักศึกษาได้มีส่วนร่วมกับทุกขั้นตอน ของกิจกรรม	4.58	0.63	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด
7	โจทย์และสภาพข้อบกพร่องที่ นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีความ เหมาะสม	4.18	0.63	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
8	นักศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ อภิปรายและแสดงความคิดเห็น ร่วมกันกับเพื่อนร่วมกลุ่ม	4.38	0.62	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
9	นักศึกษาได้รับการส่งเสริมให้ สามารถค้นพบและเสนอวิธีแก้ไข	4.38	0.62	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก

ข้อที่	ข้อความ	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	แปลผล
	ปัญหาหรือแนวทางในการทำงานที่ หลากหลายและแปลกใหม่ได้			
10	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ นักศึกษาเกิดการตัดสินใจเลือก ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาได้	4.23	0.76	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
11	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่ หลากหลายในการเรียนรู้และแก้ไข ปัญหา	4.60	0.62	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด
12	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ นักศึกษปฏิบัติงานโดยพิจารณาถึง การนำไปปฏิบัติและความเพียงพอ ของข้อมูล	4.38	0.73	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
13	นักศึกษาสามารถใช้แพลตฟอร์ม ความเป็นจริงเสมือนมาต่อยอดและ สร้างสรรค์ผลงานได้ตามความความ ต้องการ	4.38	0.66	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
14	นักศึกษาสามารถนำหลักการของ การแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไป ประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้และ ชีวิตประจำวันได้	4.13	0.75	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก
15	ภาพรวมของกิจกรรมทั้งหมดมี ความเหมาะสม	4.53	0.59	ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด

จากตาราง 4.39 แสดงถึงความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้
ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า
นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ถึง มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.05 – 4.60 โดยประเด็นที่

นักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่หลากหลายในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหา ($\bar{X} = 4.60$, $SD = 0.62$) รองลงมาคือ นักศึกษาได้มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของกิจกรรม ($\bar{X} = 4.58$, $SD = 0.63$) และความพึงพอใจระดับมากที่สุดอันดับ 3 คือ ระยะเวลาในการเรียนรู้มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.59$) และ ภาพรวมของกิจกรรมมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.59$) โดยประเด็นที่นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุดจากประเด็นความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ คือ นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนการดำเนินกิจกรรม ($\bar{X} = 4.05$, $SD = 0.67$) อย่างไรก็ตามยังอยู่ในความพึงพอใจในระดับมาก

โดยนักศึกษاپริญญาบัณฑิตกลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นต่อรูปแบบฯ ดังนี้

“เป็นการเรียนรู้แนวใหม่ๆ ที่นำไปใช้ได้จริงๆ”

นักศึกษาคนที่ 1

“เป็นการเรียนที่แปลกใหม่ดี ได้ลองทำกิจกรรมที่ไม่เคยทำและได้เรียนรู้การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ”

นักศึกษาคนที่ 2

“รู้สึกได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในหลายด้าน มีประโยชน์มากๆ”

นักศึกษาคนที่ 3

“การเรียนรู้มีความสนุกสนาน และได้ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคต”

นักศึกษาคนที่ 4

“ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม ได้ค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา”

นักศึกษาคนที่ 5

“ฝึกทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น”

นักศึกษาคนที่ 6

“ได้กำหนดปัญหาและทดลองทำสื่อในหลากหลายรูปแบบ ในที่นี้ปัญหาคือ...โดยออกแบบจำลองผ่าน Minecraft Education ซึ่งน่าสนใจและแปลกใหม่ต่อตัวนิสิต ซึ่งน่าสนใจเพราะแผงใหม่ต่อตัวนิสิต

เนื่องจากไม่เคยเรียนรู้มาก่อน...ทุกอย่างล้วนฝึกการแก้ไขปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนและการให้คิดแบบ
สร้างสรรค์”

นักศึกษาคนที่ 7

“ทำให้ได้ฝึกทักษะเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลและการสื่อสารความคิดของเราให้กับผู้อื่น”

นักศึกษาคนที่ 9

“การเรียนวิชานี้ทำให้เราต้องปรับตัวให้เท่าทันกับเทคโนโลยีตลอดเวลา ดังนั้นการกลับมาทบทวน
และปรับปรุงสิ่งที่เคยทำจะช่วยพัฒนาคุณภาพงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น”

นักศึกษาคนที่ 10



บทที่ 5

รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ ประกอบไปด้วย

1. หลักการพัฒนาของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 2 องค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบไปด้วย

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
2. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ ประกอบไปด้วย

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ
2. เงื่อนไขการนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

จากสภาวะการเปลี่ยนแปลงของทักษะแรงงานในปัจจุบันและอนาคต การพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมเป็นหนึ่งในความสามารถที่สอดคล้องกับความต้องการของทักษะแรงงานที่จะสูงขึ้นในอนาคต ทั้งนี้สถาบันการศึกษาควรเร่งยกระดับให้ผู้เรียนมีความสามารถทางนวัตกรรมเพื่อผลลัพธ์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพประชากร ตลอดจนการพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืน โดยมีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบไปด้วย 3 หลักการ ดังนี้

ความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability) ซึ่งเป็นทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการใช้ความคิด ความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขหรือสร้างผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงานหรือระบบใหม่อันเป็นประโยชน์ โดยสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มแก่นวัตกรรมนั้นๆได้ ซึ่งประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) หมายถึง การคิดค้นแนวความคิดและขั้นตอนใหม่ๆอย่างสร้างสรรค์ โดยนำเสนอวิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการประดิษฐ์นวัตกรรม 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) หมายถึง การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อค้นหาความรู้ สร้างสรรค์ และนำเสนอความคิด/ผลงาน และ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem solving) หมายถึง การแสวงหาการปรับปรุงจากวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุง นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ได้ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Innovation and Business Skills Australia (IBSA) (2009) และ สาวิตรี สุทธิจักร (2562) กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมมักจะเกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ด้วยตนเองและการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้งนี้พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem-Solving: CPS) ครอบคลุมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาของนักเรียน รวมถึงทักษะอื่นๆ เช่น ความยืดหยุ่นทางความคิด และการคิดอย่างมีเหตุผล กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การรับรู้ถึงสภาพปัญหา (Mess Finding) 2) การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Finding) 3) การค้นหาปัญหาที่แท้จริง (Problem Finding) 4) การรวบรวมแนวคิด (Idea Finding) 5) การพิจารณาคัดเลือกแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด (Solution Finding) และ 6) การพิสูจน์วิธีการที่เลือกมาว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง (Acceptance Finding) (Eberle & Stanish,

2021; Hsia et al., 2021; Proctor, 2009; Puccio et al., 2020; Scott et al., 2004; Treffinger, 1995; Treffinger et al., 2008; Wang, 2019) ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 1 ชั่วโมงครึ่ง ถึง 3 ชั่วโมง โดยหากกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งประกอบไปด้วยกระบวนการเรียนการสอนด้วย CPS ทั้ง 6 ขั้นตอน ควรใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมงต่อครั้งหรือ 1 คาบเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาอย่างเหมาะสมกับแต่ละขั้นตอน อย่างไรก็ตามการศึกษาพบว่า อย่างไรก็ตามจากการสังเคราะห์พบว่าระยะเวลารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนได้ตั้งแต่กิจกรรมการเรียนรู้ 4 ครั้งเป็นต้นไป

ตลอดจนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) สภาพแวดล้อม 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ โดยเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริงหรือสิ่งที่จินตนาการบนสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถสวมบทบาทผ่านอวตารเพื่อมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับวัตถุ 3 มิติในการทำกิจกรรมต่างๆบนสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ด้วยตนเองหรือร่วมกับผู้อื่น (Kamińska et al., 2019; กนกกาญจน์ แยมยิ้ม, 2563); (Kye et al., 2021) ทั้งนี้พบว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับ Cilliers (2017) และ Nicholas and Arlene (2020) ที่กล่าวถึง การมีบทบาทสำคัญของเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา Gen Z ด้วยวิธีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ สังคม เทคโนโลยีและการเรียนรู้จากการจำลองสถานการณ์เสมือนจริงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและความสนใจใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะช่วยส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตได้

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

- 2.1 เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
- 2.2 เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้บนฐานการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2.3 เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วยองค์ประกอบและขั้นตอน



ภาพ 5.1 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต



ภาพ 5.2 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้ช่วยสอน 2) ผู้เรียน 3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) ความเป็นจริงเสมือนและ 5) การประเมินผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้สอนและผู้ช่วยสอน

1.1 **ผู้สอน** ในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1.1.1 นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ ผู้สอนอธิบายกิจกรรมการเรียนการสอนภาพรวมให้แก่ผู้เรียนทั้งอธิบายเรียนรู้บนความเป็นจริงเสมือน และการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยสามารถเป็นกิจกรรมละลายพฤติกรรมและการสร้างความเข้าใจเรื่องความเป็นจริงเสมือน ตลอดจนการหาโจทย์ปัญหาที่ตนเองสนใจ

1.1.2 ชี้แจงเรื่องแผนกิจกรรมและการวัดประเมินผลระหว่างการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

1.1.3 จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ อันประกอบไปด้วย 1) การนำเสนอการใช้งานความเป็นจริงเสมือนสำหรับการเรียนรู้ และ 2) กิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์บนความเป็นจริงเสมือน ผู้สอนทำการแนะนำการใช้งานความเป็นจริงเสมือนในการเรียนรู้เบื้องต้นให้แก่ผู้เรียน โดยกล่าวถึงประโยชน์ของการใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ โดยสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารที่แนบไว้ให้ในโลกเสมือน ทั้งนี้แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนจะทำการศึกษาโจทย์ปัญหาที่ตนเองสนใจและนำมาออกแบบเป็นนวัตกรรมและผลงาน

1.1.4 สนับสนุนและติดตามการเรียนรู้ การสร้างผลงาน และการนำเสนอผลงานบนความเป็นจริงเสมือนอันเป็นหลักฐานจากกระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ครูสอนใช้ช่องทางออนไลน์สำหรับการติดต่อผู้เรียน และแจ้งเตือนข่าวสารที่จำเป็นต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ในสัปดาห์นั้นๆ โดยแจ้งช่องทางการติดต่อและการเตรียมพร้อมเมื่อผู้เรียนต้องการให้ผู้สอนเข้าไปช่วยเหลือในความเป็นจริงเสมือนกรณีผู้เรียนต้องการ

1.1.5 ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการประเมินจากกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคที่พิจารณาจากการสะท้อนการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

โดยในแบบสะท้อนจะสอบถามถึงการค้นหาปัญหา เหตุผลของการเลือกประเด็นปัญหา แนวทางการวางแผน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน และแหล่งอ้างอิงข้อมูลทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

1.2 **ผู้ช่วยสอน** ในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตผู้ช่วยสอนมีบทบาทหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1.2.1 จัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น สื่อ PowerPoint ลิงก์ เอกสารประกอบการเรียนรู้ คำแนะนำสำหรับการสืบค้นข้อมูล พื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ และ แหล่งการเรียนรู้ร่วมกันในรูปแบบออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้จากเครื่องมือดิจิทัลและรองรับระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย

1.2.2 จัดเตรียมความเป็นจริงเสมือนใน Minecraft Education สำหรับการเรียนรู้ โดยสามารถสร้างขึ้นเองได้ตามความต้องการ หรือ สามารถดาวน์โหลดได้ผ่านเว็บไซต์ต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต เช่น MCPE-PLANET.COM - Minecraft Bedrock Edition เป็นต้น

อย่างไรก็ตามผู้สอนและผู้ช่วยสอนสามารถเป็นบุคคลเดียวกันได้หากมีความชำนาญการใช้ความเป็นจริงเสมือนใน Minecraft Education

2. **ผู้เรียน** การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตผู้เรียนมีบทบาทหน้าที่ ดังต่อไปนี้

2.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ ทั้งหมด 7 ครั้ง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม

2.2 ศึกษาค้นคว้าหาโจทย์ปัญหาที่ตนเองต้องการแก้ไขและโจทย์ของการสร้างนวัตกรรมให้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง โดยผู้เรียนหัวข้อปัญหาและเนื้อหาในการนำเสนอได้ด้วยตนเอง

2.3 ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมในการออกแบบแผนการทำงาน ผลงานทางนวัตกรรม ตลอดจนความเป็นจริงเสมือนที่สามารถเชื่อมโยงแนวความคิดในการแก้ไขปัญหาและสภาพแวดล้อมให้สอดคล้องกัน

2.4 ทำเอกสารสะท้อนการเรียนรู้รายบุคคลตามกิจกรรมแต่ละครั้ง เพื่อเป็นหลักฐานในการวัดประเมินตามเกณฑ์ความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูบริค

2.5 ศึกษาการใช้งานความเป็นจริงเสมือน Minecraft Education เพื่อการเรียนรู้ทั้งจากในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

2.6 ศึกษาและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมกับการทำงานตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.7 นำเสนอผลงานจากกิจกรรมการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนผ่านความเป็นจริงเสมือนด้วยความคิดสร้างสรรค์และรูปแบบที่หลากหลายตามความสนใจของผู้เรียน

3. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม รูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล โดยการเรียนรู้เกิดจากการสืบค้นและศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การแก้ไขการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ที่เป็นประโยชน์ โดยในแต่ละครั้งจะมีการมอบหมายภาระงานที่ชี้แจงประเภทผลงานแต่ไม่ได้จับกำหนดโจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาปัญหาที่ตนเองสนใจได้ตามอัธยาศัย ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การค้นหาความข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่กำหนด

ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา

ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหาเพื่อทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน

ขั้นที่ 4 ค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 5 การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล

ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ ด้วยพื้นที่ในความเป็นจริงเสมือนสำหรับการดำเนินการสร้างนวัตกรรมจำลอง

4. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR) ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม ใช้ Minecraft Education Edition แพลตฟอร์มเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนสำหรับสร้างโลกเสมือนและพื้นที่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกสบายผ่านสมาร์ทโฟน ไอแพดและคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการศึกษาและรองรับการใช้งานอวตารแทนตนเอง วัตถุ 3 มิติและเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอนในความเป็นจริงเสมือนได้อย่างหลากหลาย โดยครูสามารถออกแบบสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือนให้มีบรรยากาศที่สามารถทดแทนการเรียนในห้องเรียนจริงได้จากการใช้ทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆในแพลตฟอร์ม เช่น การใช้งาน Non-player Character (NPC) ตัวละครภายในเกมที่สามารถควบคุมโดยผู้เล่นหรือผู้ออกแบบสภาพแวดล้อม โดยสามารถกำหนดและฝังไฮเปอร์ลิงก์ต่างๆได้ และ การใช้งานกระดานประกาศในการแจ้งข่าวสารและ

ระบุข้อความเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน เป็นต้น อย่างไรก็ตามการออกแบบสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือนควรคำนึงถึงการทดแทนสภาพการเรียนรู้ในห้องเรียนจริง ความสะดวกสบายในการใช้งาน และช่องทางการติดต่อครูผู้สอนที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย รวมไปถึงการคำนึงถึงการวางตัวละครและการจัดองค์ประกอบภายในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตามแผนการเรียนรู้ของผู้เรียน ในวิจัยครั้งนี้ใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนในการสร้างสภาพแวดล้อมที่มีการดำเนินเส้นทางให้ผู้เรียนได้ใช้งานอย่างชัดเจนทั้ง 7 ครั้ง ซึ่งมีการระบุพื้นที่ในการทำงานของผู้เรียนอย่างชัดเจน มากไปกว่านั้นผู้สอนจะให้คำแนะนำในการใช้งาน Minecraft Education Edition ตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแก่ผู้เรียน โดยมีรายละเอียดการสร้างและใช้งานดังนี้

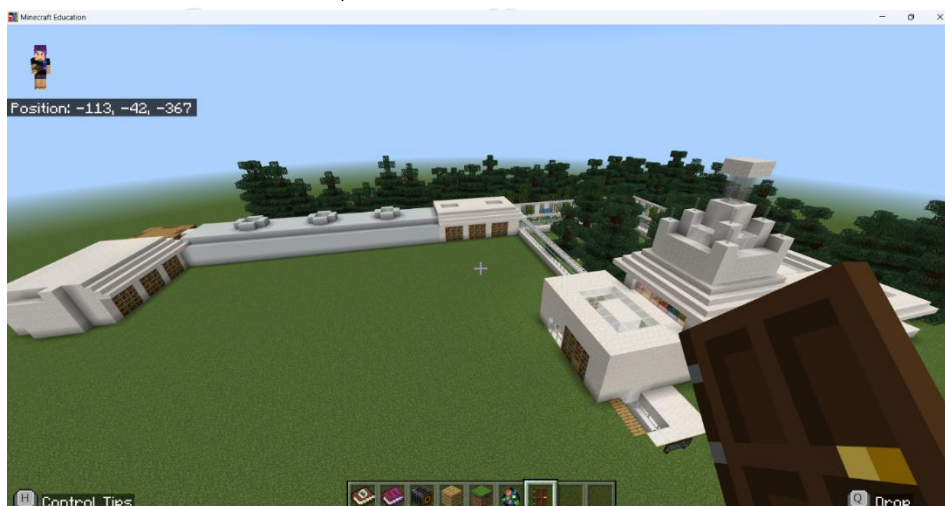
4.1 สร้างแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนด้วยตนเองหรือการนำไฟล์ Minecraft ในรุ่นอื่นๆที่สามารถนำมาปรับปรุงและใช้เป็นห้องเรียนในการเรียนรู้ได้

4.2 สร้างสภาพแวดล้อมห้องเรียนทดแทนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนจริง เช่น การติดป้าย การแจ้งประกาศ การติดต่อเสริมแรง และการสร้างบรรยากาศที่มีคุณครูที่สวมบทบาทหลากหลายในห้องเรียน

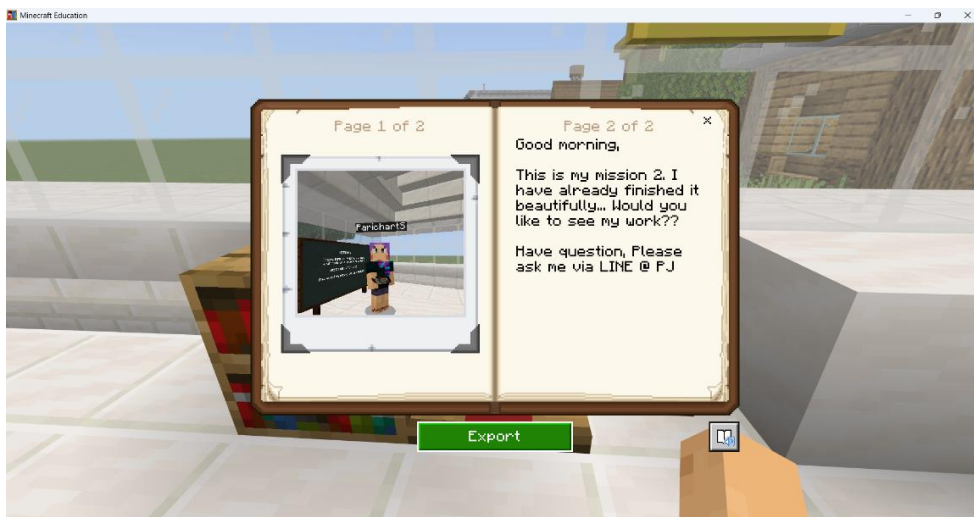
4.3 เสริมสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือนด้วยสื่อการเรียนรู้ต่างๆ เช่น ไฟล์เอกสารการเรียนรู้ โพลเดอร์ส่งงาน โพลเดอร์ข้อมูลต่างๆ ลิงก์เว็บไซต์ต่างๆ และหนังสือออนไลน์ เป็นต้น

4.4 ระบุและแบ่งพื้นที่การเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียนอย่างชัดเจน ยกตัวอย่างดังภาพ มีการแบ่งส่วนของติ๊กการเรียนรู้และพื้นที่ว่างที่ให้ผู้เรียนต่อเติมและออกแบบผลงานได้ตามอัธยาศัย

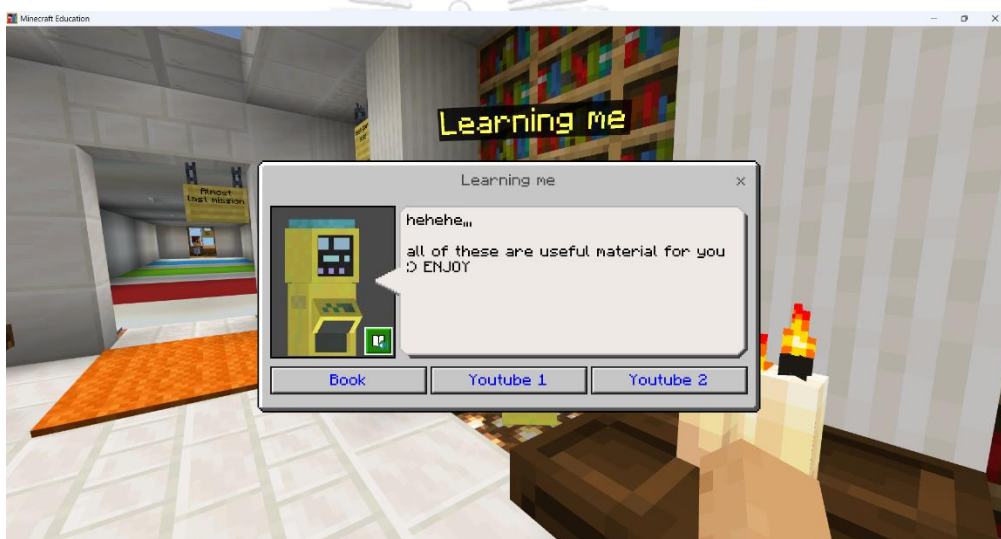
4.5 การเข้าไปร่วมโลกความเป็นจริงเสมือนบน Minecraft Education ต้องใช้ password ที่ส่งผ่านให้การภายในห้องเรียน และกลุ่มของตนเอง



ภาพ 5.3 การแบ่งพื้นที่การเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียน



ภาพ 5.4 การใช้หนังสือบน Minecraft Education ในการบอกแนวทางการติดต่อสื่อสาร และอื่นๆ



ภาพ 5.5 การใช้ NPC สำหรับรวบรวมสื่อการเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้ในครั้งนั้น

5. การประเมินผล ทำการวัดผลความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยรูปรีควัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ โดยการประเมินประกอบไปด้วย 3 ตัวชี้วัด ได้แก่

5.1 ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) หมายถึง การคิดค้นแนวความคิดและขั้นตอนใหม่ๆอย่างสร้างสรรค์ โดยนำเสนอวิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการประดิษฐ์นวัตกรรม แบ่งเป็น 2 ก้าน ได้แก่ 1) แนวความคิดสร้างสรรค์ และ 2) วิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่มีกลยุทธ์

5.2 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) หมายถึง การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีเพื่อค้นคว้าหาความรู้ สร้างสรรค์ และนำเสนอความคิด/ผลงาน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1) การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีในการศึกษาข้อมูล และ 2) การใช้เทคโนโลยีในการออกแบบและแก้ไขปัญหา

5.3 ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) หมายถึง การแสวงหา การปรับปรุงจากวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุง นำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างตรงจุด เหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ได้ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การร่วมกันวางแผนและแก้ไขปัญหา 2) การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุพื้นที่ส่วนที่ต้องการปรับปรุง และ 3) การหาแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์

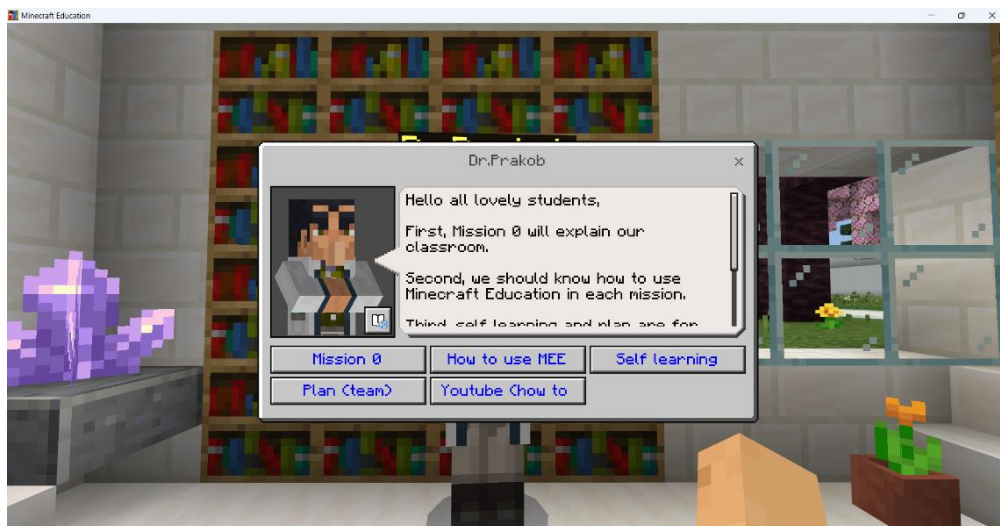
โดยจะพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มที่จะสอบถาม ประเด็นต่างๆ เช่น สอบถามถึงการค้นหาปัญหา เหตุผลของการเลือกประเด็นปัญหา แนวทางการวางแผน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน และแหล่งอ้างอิงข้อมูล โดยสามารถนำมาพิจารณาตามเกณฑ์ ประเมินแบบบูรณาการได้ร่วมกับผลงานอันเป็นที่ประจักษ์ทั้งสภาพแวดล้อมเสมือนและผลงานที่ผู้เรียนได้ผลิต

2. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อบกพร่อง (Finding) ผู้เรียนค้นหาความข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่กำหนด มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสภาพปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อหาปัญหา โดยผู้เรียนรับโจทย์กิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัลในการเรียนรู้ผ่าน NPC หรือ ตัวละครภายในเกมที่สามารถควบคุมโดยผู้เล่นหรือผู้ออกแบบสภาพแวดล้อม ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้

- 1) กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ อธิบายกิจกรรมการเรียนรู้ ภาพรวมและแนะนำเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
- 2) กิจกรรมสืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้



ภาพ 5.6 การนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ และอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงแนะนำเครื่องมือ ใช้ในครั้งปฐมนิเทศด้วย NPC



ภาพ 5.7 การใช้ NPC ในการมอบหมายงานในแต่ละครั้ง

ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming) ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา โดยเขียนข้อเท็จจริงของข้อบกพร่องจากกิจกรรมระดมสมองบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs โดยผู้เรียนต้องนำมาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้

- 1) กิจกรรมสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างหลากหลายตามวิจารณ์ญาณของผู้เรียน

2) กิจกรรมระดมสมอง (Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือกลุ่มงาน

ภารกิจที่ 1 การสร้างวิดีโอและเผยแพร่บน YouTube

หัวข้อ ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า เพื่อนำมาผลิตกระดาษสำหรับการใช้งานของมนุษย์

ที่มาและเหตุผล
ในปัจจุบันประเทศไทยสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ไปมหาศาล จากการตัดไม้ทำลายป่า โดยมนุษย์ นำต้นไม้มาทำใช้ประโยชน์

วิธีการดำเนินงาน

- ศึกษาปัญหาการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาทำกระดาษสำหรับการนำมาใช้งานของมนุษย์
- ศึกษากระบวนการผลิตกระดาษของมนุษย์
- รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาทำกระดาษ แนวทางการป้องกันและหาออกของปัญหา
- หาสื่อที่เกี่ยวข้องกับความคิดในการประหยัดการใช้กระดาษ
- ทำสตอรี่บอร์ดและสคริปต์
- อัดคลิปวิดีโอ
- แก้ไขคลิปวิดีโอ
- สร้างสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องบน Minecraft Education (ออกแบบให้มีการเผาป่าและมี npc พูดถึงปัญหา)
- นำเสนอข้อมูลผ่านลิงก์เมื่อคลิกที่ npc และคำเชิญชวนในบอร์ดบน Minecraft Education

ลิงก์ผลงาน

แหล่งอ้างอิง

สมาชิกกลุ่ม

- นางศณี นนาคี
- นางสา :
- นางสา :
- นางสา :
- นางสา :

การประชุม

- 17 ตุลาคม เวลา 23:48 น.
- 17 ตุลาคม เวลา 23:01 น.
- 17 ตุลาคม เวลา 21:06 น.
- 17 ตุลาคม เวลา 15:48 น.
- 14 ตุลาคม เวลา 21:36 น.
- 13 ตุลาคม เวลา 15:58 น.
- 13 ตุลาคม เวลา 15:14 น.
- 12 ตุลาคม เวลา 18:26 น.
- 12 ตุลาคม เวลา 18:00 น.

แสดงการเปลี่ยนแปลง

ภาพ 5.8 การระดมความคิดของกลุ่มนักศึกษาเพื่อออกแบบผลงานบนรายงานกลุ่ม



ภาพ 5.9 การระดมความคิดของกลุ่มนักศึกษาเพื่อออกแบบผลงาน และสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือน

ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying) ผู้เรียนทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน โดยผู้เรียนเขียนระบุปัญหาและนำเสนอปัญหาบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs โดยผู้เรียนต้องนำมาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้

- 1) กิจกรรมนำเสนอปัญหาที่ค้นพบและต้องการศึกษาอย่างเจาะจง
- 2) กิจกรรมระดมสมอง (Brainstorm) เพื่อการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการออกแบบนวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน ผู้เรียนระบุรายละเอียดการสืบค้นและการระดมสมอง

การเรียนรู้รายบุคคล

ชื่อนางสาว รหัสนิสิต 65
หัวข้อปัญหา อุทกภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า

ภารกิจที่ 1 การสร้างวิดิทัศน์และเผยแพร่บน YouTube
1. นักศึกษาสืบค้นโจทย์ปัญหา/สภาพข้อบกพร่องอย่างไร จงอธิบายสั้นๆ ศึกษาจากเว็บไซต์และประสบการณ์ของตนเองโดยตรง อ้างอิงจากเหตุการณ์น้ำท่วมบริเวณรอบมหาวิทยาลัยในช่วงหน้าฝน
2. เหตุผลอะไรที่ทำให้นักศึกษาถึงสนใจและต้องการแก้ไขโจทย์ปัญหา/ สภาพข้อบกพร่องนี้ เพราะปัญหาน้ำท่วมนี้ เป็นปัญหาที่นิสิตเคยประสบปัญหาโดยตรงจากเหตุการณ์น้ำท่วมบริเวณรอบมหาวิทยาลัยในช่วงหน้าฝน ทำให้นิสิตสนใจปัญหานี้และอยากหาสาเหตุและวิธีการแก้ไข
3. นักศึกษามีแนวความคิดที่จะแก้ไขปัญหา/สร้างผลงานนวัตกรรมอย่างไร ออกแบบวิดิทัศน์ที่นำเสนอผ่านยูทูปด้วยรูปแบบที่น่าสนใจโดยใช้แคนวาที่มีวิดีโอเสมือนเหตุการณ์จริงและใช้การนำเสนอรูปแบบใหม่ ใช้สไลด์แกนเพื่อกระตุ้นจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อม

ภาพ 5.10 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน

ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching) ผู้เรียนค้นคว้าและแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหา ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้

- 1) กิจกรรมค้นคว้าและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่งดาวน์โหลดข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น เพื่อนำไปแก้ไขโจทย์หรือปัญหาร่วมกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างหลากหลายตามวิจาร์ณญาณของผู้เรียน
- 2) กิจกรรมค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยมุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้แนวทางที่ความคิดที่หลากหลาย แปลกใหม่ และสร้างสรรค์

6. แหล่งอ้างอิงข้อมูลที่นักศึกษานำมาใช้ในการพิจารณาการทำงาน
1. <https://www.rmuti.ac.th/user/thanyaphak/Web%20EMR/Web%20IS%20Envi ronmen%20gr.4/Mola4.html>
 2. <https://www.thairath.co.th/news/sustainable/2708146#tbl-em- lnor5o656qhrzouum15>
 3. <https://www.pptvhd36.com/news/%25E0%25B8%259B%25E0%25B8%25A 3%25E0%25B8%25B0%25E0%25B9%2580%25E0%25B8%2594%25E0% 25B9%2587%25E0%25B8%2599%25E0%25B8%25A3%25E0%25B9%258 9%25E0%25B8%25AD%25E0%25B8%2599/63263>
 4. http://www.choengdoi.go.th/news_view.php?id=963
 5. <https://www.nakhonmaesotcity.go.th/webs/th/agencies/3/detail- news/N0001387.html>
 6. <https://happynetwork.org/project/3694>

ภาพ 5.11 แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ

ขั้นที่ 5 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Verifying) ผู้เรียนค้นพบ วิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล โดยผู้เรียนเข้าถึงสื่อและแหล่งข้อมูลที่หลากหลายโดยนำเสนอแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนโจทย์ปัญหาและ การแก้ไขปัญหของตนบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs และนำมาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้

1) กิจกรรมเลือกวิธีการแก้ไขปัญหา/สร้างสรรค์นวัตกรรมจากการวิเคราะห์ พิจารณาและการสนับสนุนโดยข้อมูลที่เพียงพอให้ตรงตามสภาพปัญหา หรือข้อบกพร่องตาม สถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน

2) กิจกรรมออกแบบขั้นตอนในแก้ไขปัญหา/สร้างสรรค์นวัตกรรม และกระบวนการ ทำงานร่วมกันที่สามารถปฏิบัติได้จริงโดยคำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่เพียงพอ

4. นักศึกษาวางแผนการทำงานอย่างไร จงอธิบาย

1. สมาชิกภายในกลุ่มระดมความคิดปัญหาที่เกิดจากขยะทั้งจากประสบการณ์ตรงและสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
2. เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาขยะแล้วช่วยกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดปัญหาและช่องโหว่ของการแก้ไขปัญหาขยะที่เกิดขึ้น
3. ช่วยกันสืบค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาขยะที่ถูกต้องรวมถึงการแก้ไขปัญหาการกำจัดขยะที่ยังไม่เกิดประสิทธิภาพดีเท่าที่ควร
4. สมาชิกภายในกลุ่มลงมือปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและคอยช่วยเหลือกัน ทุกคนช่วยกันผลิตวิดิทัศน์เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาขยะ
5. หลังจากผลิตวิดิทัศน์เสร็จ ทุกคนช่วยกันสร้าง Minecraft world เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาขยะในเมือง
6. ตรวจสอบความถูกต้อง หากไม่พบข้อผิดพลาดจึงส่งงาน

5. การทำงานของนักศึกษาเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่ อย่างไร และแก้ไขอย่างไร

สมาชิกในกลุ่มส่วนใหญ่มีเวลาว่างไม่ตรงกัน ทำให้การวางแผนงานเป็นไปได้อย่างล่าช้า จึงทำให้ระยะเวลาในการทำงานค่อนข้างน้อย วิธีการแก้ปัญหา คือ ต้องมีการแบ่งหน้าที่ และมีการมอบหมายภาระงานให้ชัดเจน เพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

ภาพ 5.12 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด



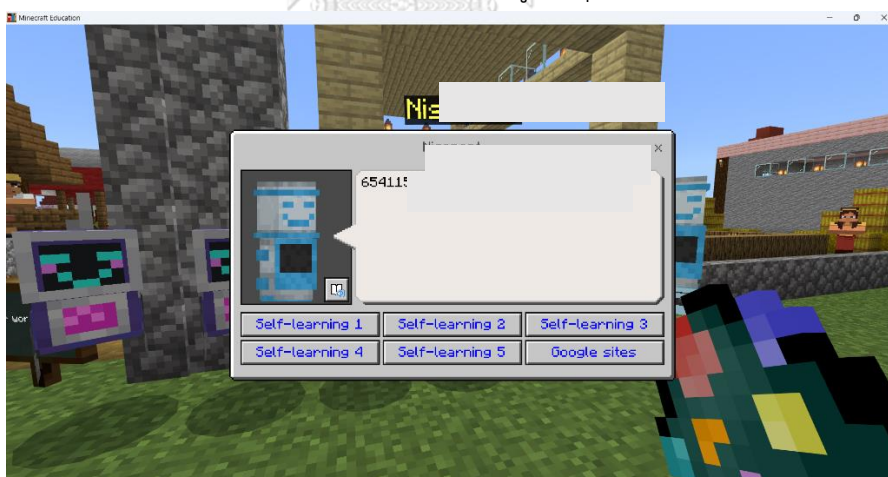
ภาพ 5.13 การแบ่งพื้นที่การเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียน

ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting) ผู้เรียนจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง เพื่อให้เกิดการยอมรับ โดยผู้เรียนสร้างแผนการดำเนินงานของตนเองและกลุ่ม รวมถึงสะท้อนปัญหาการทำงานและการแก้ไขปัญหาบนโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs และนำลิงก์มาฝังไว้บน NPC ของตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ทั้งนี้ใช้ Minecraft Education ในบริเวณพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ให้นำเสนอและจำลองผลงานของตนเองและกลุ่มให้เกิดความสอดคล้องกับข้อโจทย์ปัญหา ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้

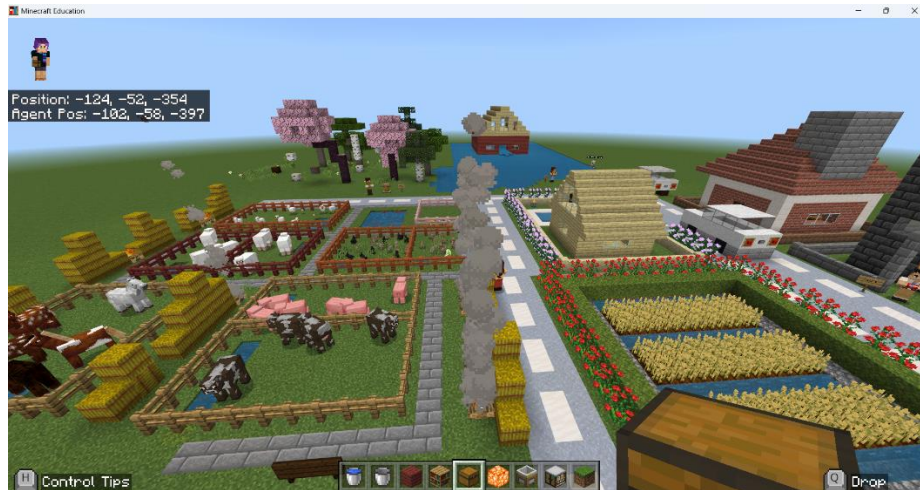
- 1) กิจกรรมดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกันในความเป็นจริงเสมือนอย่างสร้างสรรค์
- 2) กิจกรรมนำเสนอผลงานนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรมจากการใช้ความเป็นจริงเสมือน และอภิปรายผลงานผ่านรูปแบบออนไลน์
- 3) รับการประเมินผลงานตามสภาพจริง



ภาพ 5.14 นักศึกษาใช้ NPC ในการส่งการเรียนรู้รายบุคคล และผลงานของตนเอง 1



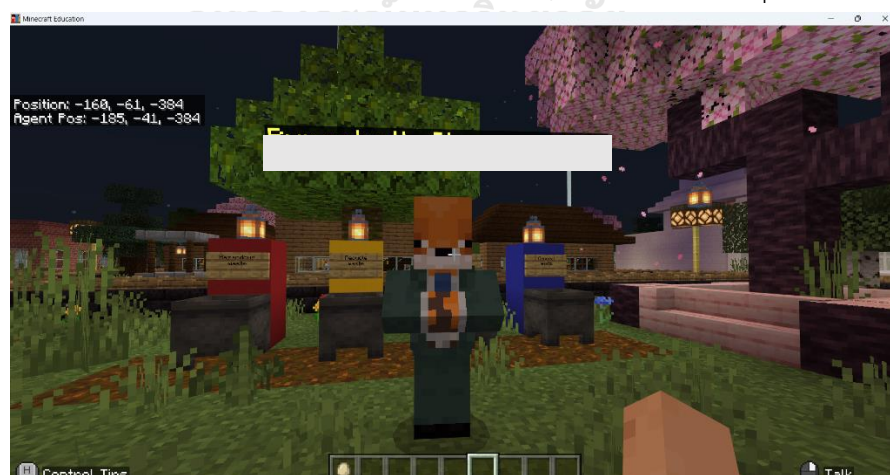
ภาพ 5.15 นักศึกษาใช้ NPC ในการส่งการเรียนรู้รายบุคคล และผลงานของตนเอง 2



ภาพ 5.16 ผลงานนวัตกรรมจากการแก้ปัญหาของนักศึกษากลุ่มที่ 1



ภาพ 5.17 ผลงานนวัตกรรมจากการแก้ปัญหาของนักศึกษากลุ่มที่ 2



ภาพ 5.18 การจำลองสถานการณ์ตามโจทย์ปัญหาของแต่ละกลุ่ม 3

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ

1. วิธีการนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ

สถาบันหรือผู้สอนที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ ควรพิจารณา ดังนี้

1.1 การสร้างความเป็นจริงเสมือนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ สามารถทำการดัดแปลงโลกเสมือนที่มีอยู่แล้วบนอินเทอร์เน็ตให้มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ได้ อย่างไรก็ตามควรมีการจัดพื้นที่การเรียนรู้และระบุตำแหน่งของงานแต่ละครั้งอย่างชัดเจน

1.2 การกำหนดพื้นที่ในสร้างผลงานและสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนต้องถูกระบุอย่างชัดเจน โดยสามารถกำหนดพื้นที่จากโลกเสมือนที่เป็นแหล่งเรียนรู้ หรือพื้นที่โลกเสมือนที่สร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ได้

1.3 การจัดการลิงก์ที่แทรกในโลกเสมือนควรแทรกเป็นลิงก์โพลเดอร์ เพื่อหากเมื่อมีบริการแก้ไขสามารถแก้ไขได้จากโพลเดอร์นั้นๆ โดยไม่ต้องกลับไปแก้ไขที่ลิงก์

1.4 เพื่อให้ผู้เรียนไม่เห็นคำสั่งงานในครั้งถัดไป ผู้สอนควรปิดสิทธิ์การเข้าถึงลิงก์ไฟล์ก่อนวันเรียน โดยสามารถเปิดสิทธิ์การเข้าถึงไฟล์/โพลเดอร์คำสั่งงานในวันเรียนเพียงเท่านั้น

1.5 การกำหนดลิงก์โพลเดอร์การส่งงานในแต่ละครั้งอย่างชัดเจน

1.6 การระบุช่องทางการติดต่ออย่างชัดเจนและทั้งนี้ผู้สอนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเมื่อผู้เรียนมีปัญหาหรือข้อคำถามภายในห้องเรียน/ช่องทางการติดต่อที่กำหนดไว้

1.7 การนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนไปใช้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และเสาะหาปัญหาและโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามควรมีการกำหนดประเภทของชิ้นงานให้ผู้เรียนอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการประเมินผล

1.8 การทำปฐมนิเทศและการแนะนำเครื่องมือควรเป็นรูปแบบ on site เพื่อให้ผู้เรียนได้สอบถามอย่างใกล้ชิดและผู้สอนได้ตรวจสอบให้แน่ชัดว่าผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องมือที่จำเป็นได้อย่างครบถ้วน ทางนี้ยังเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถพูดคุยและติดต่อสื่อสารกับครูผู้สอนได้อย่างใกล้ชิด

1.9 การทำกิจกรรมในครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 5 ผู้สอนต้องติดตามและแจ้งเตือนการทำกิจกรรมผ่านช่องทางการติดต่อออนไลน์ เช่น Line หรือ Facebook กลุ่ม เพื่อเป็นการแจ้งเตือนถึงภาระงานและทำให้ผู้เรียนไม่ขาดการติดต่อระหว่างการเรียน

1.10 การปัจฉิมนิเทศและการสะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้สอนสะท้อนถึงข้อดีและข้อบกพร่องของการสร้างชิ้นงาน อย่างไรก็ตามควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปรับชมผลงานของเพื่อนในกลุ่มอื่นๆได้ เพื่อแลกเปลี่ยนและชื่นชมซึ่งกันและกัน

1.11 การประเมินผลความสามารถทางนวัตกรรม ควรกำหนดเกณฑ์การประเมินให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนและบริบทของผู้เรียน โดยควรเน้นย้ำไปที่ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) ที่ยังมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าด้านอื่นๆ

2. เงื่อนไขการนำรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตไปใช้ปฏิบัติ

2.1 การเข้าใช้งาน Minecraft Education ผู้ใช้งานต้องมีสิทธิ์ทั้งครูและผู้เรียน

2.2 ครูหรือผู้ช่วยสอน ต้องมีความสามารถในการใช้ Minecraft Education เบื้องต้นได้ เช่น การเปิดไฟล์ Minecraft Education การแทรกลิงก์ และการตกแต่งพื้นฐาน

2.3 การเข้าใช้งาน Minecraft Education พร้อมกันในขณะออนไลน์จำกัดจำนวนที่ 40 คนต่อโลกเสมือนบนแพลตฟอร์ม

2.4 การเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทั้งนี้ควรสอบถามความพร้อมด้านอุปกรณ์ของผู้เรียนในการเรียนรู้

2.5 การจัดเตรียมความพร้อมของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัย เรื่อง รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ และศึกษาผลการใช้งานของรูปแบบดังกล่าว การศึกษาในครั้งนี้ ดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาสภาพและความต้องการในการวิจัยในระยะที่ 1 มีนักศึกษาปริญญาบัณฑิตจำนวน 416 คน ที่ได้จากการคำนวณด้วยสูตรของ Cochran (1977) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งเก็บข้อมูลกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต 3 กลุ่มสาขาวิชา ดังนี้ 1) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ 3) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ในการวิจัยในระยะที่ 3 มีตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตคือ นักศึกษาปริญญาบัณฑิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน

เครื่องมือในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้ **เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 1** ได้แก่ 1) แบบสอบถามสภาพและความต้องการฯ **เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 2** ได้แก่ 1) รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบและขั้นตอนของการเรียนรู้ 2) แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญโดยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 3) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ และ **เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 3** ได้แก่ 1) แผนจัดการเรียนรู้ฯ 2) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR platform) 3) เกณฑ์การประเมินแบบรูปรีความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ฯ โดยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเป็นมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางนวัตกรรมจากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรี ซึ่งวัดผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็นตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต 2) ผลการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน

บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต และ 3) ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยมีข้อสรุปผลการวิจัยในแต่ละประเด็นดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผลการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มีนักศึกษาคือให้ข้อมูลจำนวน 416 คน ซึ่งมาจาก 3 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2) วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ 3) มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์โดยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่รู้จักความเป็นจริงเสมือน (ร้อยละ 89.66) และเคยใช้ความเป็นจริงเสมือนมาก่อนแล้ว (ร้อยละ 87.74) อย่างไรก็ตามพบว่ามีใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนสำหรับการเรียนรู้เพียงร้อยละ 30.29 เนื่องจากส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนกับการเล่นเกม (ร้อยละ 83.89) และรับฟัง/ชม ความบันเทิง สนุกสนาน (ร้อยละ 67.31)

ในการเลือกใช้เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ผ่านสมาร์ทโฟน (ร้อยละ 98.32) รองลงมาคือไอแพด (ร้อยละ 79.33) และ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.98) ตามลำดับ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ นักศึกษาควรสามารถเลือกใช้เครื่องมือทั้ง 3 ชนิดได้ตามความเหมาะสมและความสะดวกของตนเองได้ ทั้งนี้ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กของนักศึกษาส่วนใหญ่คือ วินโดวส์ (Microsoft Windows) คิดเป็นร้อยละ 76.20 และ และระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่ของนักศึกษาคือ iOS, iPadOS คิดเป็นร้อยละ 74.52 ซึ่งการจัดรูปแบบการเรียนรู้ควรพิจารณาถึงระบบปฏิบัติการที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนและแหล่งการเรียนรู้อื่นๆที่รองรับระบบปฏิบัติการดังกล่าว

อย่างไรก็ตามการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมฯพิจารณาถึงความพร้อมและความสามารถของนักศึกษาในการใช้งานแอปพลิเคชันต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ ผลจากการวิเคราะห์ความสามารถนักศึกษาต่อแอปพลิเคชันต่างๆ พบว่า แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari (ร้อยละ 99.76) รองลงมาคือ แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube (ร้อยละ 99.52) แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva (ร้อยละ 99.28) แอป

พลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google Docs, Word (ร้อยละ 98.80) และ แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint (ร้อยละ 96.88)ตามลำดับ ดังนั้นข้อมูลสามารถสนับสนุนได้ว่านักศึกษาสามารถใช้แอปพลิเคชันได้อย่างหลากหลายในการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรม

มากไปกว่านั้นเมื่อพิจารณาถึงความต้องการจำเป็นในการจัดรูปแบบการเรียนรู้ในครั้งนี้ ได้แบ่งความต้องการจำเป็นออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน 2) ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ 3) ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม พบว่าด้านที่นักศึกษามีความต้องการจำเป็นมากที่สุด คือ ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงความสนใจและความต้องการในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาอย่างชัดเจน ทั้งนี้จากข้อมูลการวิเคราะห์สภาพและความต้องการจำเป็นจำนวน 20 ข้อ พบว่าลำดับที่ 1 ที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุดคือ นักศึกษามีความต้องการจำเป็นในการรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา โดยลำดับที่ 2 คือความต้องการรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม ลำดับที่ 3 คือ การได้รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน ลำดับที่ 4 คือ การได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน เช่นเดียวกับ รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม และลำดับที่ 5 คือ ดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน ซึ่ง 5 ลำดับจากการวิเคราะห์สภาพและความต้องการจำเป็นจำนวน 20 ข้อ เห็นได้ชัดถึงความต้องการของผู้เรียนในรูปแบบการเรียนรู้ที่จะสามารถช่วยสนับสนุนให้เกิดความสามารถทางนวัตกรรมได้ อย่างไรก็ตามในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ฯ คำนึงถึงความต้องการของนักศึกษาในลำดับอื่นๆ ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อความต้องการของผู้เรียน

2. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

จากการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการวิเคราะห์ผลกระทบการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ฯ ระยะที่ 1 และผลประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญของรูปแบบการเรียนรู้ฯ ในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบไปด้วยองค์ประกอบและขั้นตอนดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มี 5 องค์ประกอบ

ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้ช่วยสอน 2) ผู้เรียน 3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) ความเป็นจริงเสมือน และ 5) การประเมินผล

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อบกพร่อง (Finding) ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming) ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying) ขั้นที่ 4 การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching) ขั้นที่ 5 การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Verifying) และ ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting)

3. ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการศึกษาความสามารถทางนวัตกรรม และ 2) ผลการศึกษาความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการศึกษาความสามารถทางนวัตกรรม

ผลการศึกษาความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ฯ พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมที่ได้จากเกณฑ์ประเมินแบบรูปรีคทั้ง 3 ครั้งมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.00 (SD = .28) ค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.52 (SD = .30) และค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.67 (SD = .26) เมื่อวิเคราะห์ถึงความแปรปรวนทางเดียวพบว่ามีความมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (ค่า sig < 0.05) และการเปลี่ยนแปลงของคะแนนทั้ง 3 ช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ พบว่ามีค่า sig = <0.001, df = 1.496 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 3 ช่วงเวลาในทุกมิติ พบว่าในแต่ละครั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตามพิจารณาถึงองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรมทั้ง 3 ด้านได้ 1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) และ 3) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) สรุปผลได้ดังนี้

ความสามารถในการคิดค้นมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นมากจากครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 และสูงขึ้นเล็กน้อยในครั้งที่ 5 (ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1 = 2.70 ค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 3 = 3.33 และค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 5 เท่ากับ 3.50) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติของคะแนนทั้ง 3 ช่วงเวลา (ค่า sig < 0.05)

ความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ (ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1 = 3.08 ค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 3 = 3.43 และค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 5 เท่ากับ 3.71) โดยการเปลี่ยนแปลงของคะแนนทั้ง 3 ช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ (ค่า sig < 0.05)

ความสามารถในการแก้ไขปัญหามีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นมากจากครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 3 และสูงขึ้นเล็กน้อยในครั้งที่ 5 (ค่าเฉลี่ยครั้งที่ 1 = 3.14 ค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 3 = 3.72 และค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 5 เท่ากับ 3.7) โดยพบความแตกต่างของคะแนนทั้ง 3 ช่วงเวลาเมื่อเปรียบเทียบทุกมิติ พบว่า ครั้งที่ 1-ครั้งที่ 5 และ ครั้งที่ 1-ครั้งที่ 3 มีความแตกต่างกันยังมีนัยยะสำคัญทางสถิติทั้งหมด (ค่า sig < 0.05) อย่างไรก็ตาม ครั้งที่ 3-ครั้งที่ 5 ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

โดยเมื่อเปรียบเทียบแนวโน้มของค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้น จากค่าเฉลี่ยในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 5 ของทั้ง 3 องค์ประกอบ พบว่า ความสามารถในการแก้ไขปัญหาแนวโน้มที่สูงขึ้นน้อยกว่าทั้ง 2 องค์ประกอบ (ค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 0.61) มากไปกว่านั้นเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยครั้งที่ 5 ของทั้ง 3 องค์ประกอบ พบว่า ความสามารถในการคิดค้นมีค่าเฉลี่ยน้อยสุด (3.50)

จากผลการศึกษาความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้วยการประเมินแบบบูรณาการ สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสามารถทางนวัตกรรมที่สูงขึ้นอย่างเป็นลำดับ เช่นเดียวกับองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรมทั้ง 3 ด้านที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น

ผลการศึกษาความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้

ผลการศึกษาความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า นักศึกษาปริญญาบัณฑิตจำนวน 40 คน เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 57 และ 43) โดยนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นมากที่สุด (ร้อยละ 77.5) รองลงคือเพื่อประกอบการศึกษา (ร้อยละ 72.5) และเล่นเกม (ร้อยละ 70.00) ตามลำดับ โดยอุปกรณ์ที่นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้ในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ คือ ไอแพด (iPad) (ร้อยละ 75.00) รองลงมาคือสมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.5) ทั้งนี้ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.05 – 4.60) โดยนักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุดคือ กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่หลากหลายใน

การเรียนรู้และแก้ไขปัญหา ($\bar{X} = 4.60$, $SD = 0.62$) รองลงมาคือการได้มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของกิจกรรม ($\bar{X} = 4.58$, $SD = 0.63$) และ ระยะเวลาและภาพรวมของกิจกรรมมีความเหมาะสมโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.59$) โดยในส่วนของผลความคิดเห็นของนักศึกษาต่อแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนในการเรียนรู้อย่าง Minecraft Education นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, $SD = 0.66$) มากไปกว่านั้นยังพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ครูผู้สอนและการใช้เทคโนโลยีใหม่ที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีความคิดเห็นที่ได้ระบุว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีประโยชน์ต่อการเรียน และการนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตของพวกเขา รวมไปถึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การค้นหาแนวทางแก้ไข การใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัย เรื่อง รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต แบ่งการอภิปรายผลเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ 1) การใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา และ 2) ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา

การใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ 1) ความพร้อมในการใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา และ 2) ประโยชน์ของการใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

ความพร้อมในการใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา

จากการศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ และ ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่รู้จักความเป็นจริงเสมือน (ร้อยละ 89.66) และเคยใช้งานความเป็นจริงเสมือนมาก่อน (ร้อยละ 87.74) โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee (2022) และ Park and Kim (2022) ที่กล่าวถึงอิทธิพลของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนที่ได้เข้ามามีบทบาท และสร้างคุณค่าอย่างรวดเร็วภายในรุ่น MZ (Millennial และ Generation Z) ซึ่งมีช่วงอายุตรงกับกลุ่มนักศึกษาในปัจจุบัน มากไปกว่านั้นผลของการศึกษายังสอดคล้องกับ McGovern et al. (2019) ที่พบว่าผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันมีความกระตือรือร้นในการเปิดรับเทคโนโลยีที่จะสามารถช่วยสนับสนุนการดำรงชีวิตและพัฒนาความสามารถของพวกเขาได้ โดยยังพบว่านักศึกษามีพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตทุกวัน และใช้งานโดยเฉลี่ยประมาณ 11 ชั่วโมง 12

นาที่ต่อวัน วัน (ค่าเฉลี่ยที่ 11.20) สอดคล้องกับการรายงานของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2563) ที่ระบุถึงพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานในประเทศไทย ที่มีค่าเฉลี่ยการใช้อินเทอร์เน็ตต่อวันอยู่ที่ 11 ชั่วโมง 25 นาที ในปี 2563 มากไปกว่านั้น นักศึกษาปริญญาบัณฑิตส่วนใหญ่เข้าอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนและสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตบนสมาร์ทโฟนของตนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Kemp (2023) ที่แสดงให้เห็นอุปกรณ์ของผู้ใช้งานในประเทศไทยที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โดยอุปกรณ์ที่มีค่าเฉลี่ยในการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้มากที่สุดคือสมาร์ทโฟนโดยคิดเป็นร้อยละ 94.10 รวมถึงมีค่าเฉลี่ยในการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนถึงร้อยละ 95.30 และมีผู้ครอบครองสมาร์ทโฟน ต่อจำนวนประชากรร้อยละ 98.1 ซึ่งเห็นได้ชัดว่าในปัจจุบันมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านสมาร์ทโฟนเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้จากการวิจัยผลการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เลือกใช้เครื่องมือของตนในการเข้าถึงความเป็นจริงเสมือนได้ทุกคน โดยใช้งาน ไอแพด (ร้อยละ 75.00) มากที่สุด และรองลงมาคือ สมาร์ทโฟน (ร้อยละ 62.5) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 62.5) ตามลำดับ โดยชี้ให้เห็นว่าพวกเขาสามารถเลือกใช้เครื่องมือในการเข้าถึงความเป็นจริงเสมือนได้อย่างหลากหลาย และ ความเป็นจริงเสมือนสามารถเข้าถึงได้ผ่านเครื่องมือที่หลากหลายเช่นกัน นอกจากนี้ความพร้อมเรื่องอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์การใช้งานการศึกษายังคงพบอีกว่านักศึกษานิเทศศาสตร์สามารถเข้าถึงและใช้งานแอปพลิเคชันในการทำงานต่างๆ ได้บนความเป็นจริงเสมือน มากกว่าร้อยละ 90 โดยมีอิทธิพลมาจากรูปแบบในการเรียนรู้และวิถีชีวิตในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังจากการแพร่ระบาดของโควิด 19 และการพัฒนาของเทคโนโลยีจำนวนมาก โดยจากข้อมูลสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษามีความพร้อมในการใช้งานความเป็นจริงเสมือนในการศึกษา ทั้งทางด้านทัศนคติ อุปกรณ์ การเข้าถึงอินเทอร์เน็ต และการใช้งานแอปพลิเคชันร่วมกับความเป็นจริงเสมือนได้อย่างหลากหลาย อย่างไรก็ตามการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนไปใช้ทางการศึกษาคควรพิจารณาตามบริบทของนักศึกษาและครูผู้สอน ทั้งนี้การนำไปใช้งานควรเตรียมความพร้อมและตรวจสอบความพร้อมของนักศึกษาก่อนทุกเมื่อ

ประโยชน์ของการใช้งานความเป็นจริงเสมือนทางการศึกษา

จากการศึกษาการใช้งานความเป็นจริงเสมือนตามรูปแบบการเรียนรู้ พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน Minecraft Education ในการเรียนรู้ในระดับมาก (mean = 4.38, SD = 0.66) โดยนักศึกษาได้นำเสนอประโยชน์ของการใช้งานความเป็นจริงเสมือนไว้ว่า ความเป็นจริงเสมือนสามารถสร้างความแปลกใหม่และความสนุกสนานในการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น มากไปกว่านั้นความเป็นจริงเสมือนยังสามารถช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ โดยการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนผ่าน Minecraft Education ช่วยส่งเสริมให้พวกเขาสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ได้มากยิ่งขึ้น โดยผลการวิจัยสอดคล้องกับ Serin (2020) กล่าวว่าเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนนำมาใช้กับการศึกษาโดยเพิ่มประสบการณ์การ

เรียนรู้ให้ผู้เรียน และลดเวลาเรียนแต่ยังคงประสบการณ์ความรู้ไว้นานมากขึ้น ไม่เพียงเท่านั้นผู้เรียนยังสามารถตรวจสอบประสบการณ์ได้อย่างหลากหลายด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง มากไปกว่านั้นเทคโนโลยีเสมือนจริงยังสามารถกระตุ้นให้นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้น มีผังมโนทัศน์และเอื้ออำนวยความสะดวกให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ได้ง่ายมากขึ้นรวมถึงการและทบทวนได้อย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการวิจัยของ McGovern et al. (2019) ที่กล่าวถึงศักยภาพของความเป็นจริงเสมือนที่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาทักษะการนำเสนอของตนเองได้ โดยเห็นได้ชัดว่าความเป็นจริงเสมือนมีศักยภาพและประโยชน์อย่างหลากหลายในการศึกษาเมื่อผู้ใช้งานนำมาออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อผู้เรียน มากไปกว่านั้นยังค้นพบว่าความเป็นจริงเสมือนยังมีประโยชน์ที่หลากหลายที่สามารถช่วยสร้างสภาพแวดล้อมจะเหมือนจริงให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน รวมไปถึงการเปิดโอกาสให้พวกเขาสามารถปรับแต่งสภาพแวดล้อมตามความสนใจเพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ของพวกเขาได้ และจากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า Minecraft Education มีคุณสมบัติที่สามารถรองรับการออกแบบการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับความเป็นจริงเสมือนได้อย่างลึกซึ้ง ทั้งนี้การนำความเป็นจริงเสมือนไปใช้ผู้ใช้งานควรคำนึงถึงความเหมาะสม ความปลอดภัย ตลอดจนความพร้อมของผู้เรียนและผู้สอน

ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตในงานวิจัยนี้ ประกอบขึ้นด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้สอนและผู้ช่วยสอน 2) ผู้เรียน 3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) ความเป็นจริงเสมือน และ 5) การประเมินผล และ 6 ขั้นตอนตามรูปแบบ CPS ได้แก่ 1) การค้นหาข้อบกพร่อง 2) การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 3) การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน 4) การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา 5) การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และ 6) การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง โดยมีการดำเนินการเรียนรู้ผ่านความเป็นจริงเสมือนบนแพลตฟอร์ม Minecraft Education และสามารถอภิปรายแต่ละขั้นตอนดังนี้

1) **ขั้นที่ 1** การค้นหาข้อบกพร่อง (Finding) ผู้เรียนค้นหาข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ โดยผู้เรียนใช้ตัวละครแทนตนเอง หรือ อวตาร (Avatar) สนทนากับตัวละครสมมุติ (NPC) เพื่อรับลิงก์กิจกรรมและเครื่องมือดิจิทัลในการเรียนรู้ที่ฝังใน NPC บนโลกความเป็นจริงเสมือนได้ ทั้งนี้ตัวละครสมมุติจะนำเสนอข้อมูลและโจทย์ปัญหาให้แก่ผู้เรียนเมื่อผู้เรียน Kamińska et al. (2019) และ Kye et al. (2021) ระบุว่าผู้ใช้งานความเป็นจริงเสมือนสามารถทำกิจกรรมและ

โต้ตอบกับวัตถุและผู้อื่นได้ผ่านอวตาร อีกทั้งสามารถสร้างประสบการณ์ที่ลึกซึ้งในสภาพแวดล้อมโลกเสมือนที่สร้างขึ้น โดยจากศึกษาพบว่าความเป็นจริงเสมือนมีประสิทธิภาพในการสนับสนุนและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เช่นเดียวกับ Schorer and Protopsaltis (2021) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความรู้ด้านนวัตกรรมสังคม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ สื่อสาร และรับคำสั่งจากตัวละครสมมติเพื่อร่วมแก้ไขปัญหาด้านนวัตกรรมสังคม ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานตัวละครสมมติในการเรียนรู้ ทั้งนี้ในขั้นที่ 1 ผู้เรียนมีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า หาสภาพปัญหา/ข้อบกพร่องที่ผู้เรียนสนใจ โดยโจทย์ที่ผู้เรียนจะได้รับจากตัวละครสมมติจะระบุให้ผู้เรียนพัฒนาประเภทชิ้นงานที่แตกต่างกันในแต่ละครั้งของกิจกรรม และให้ผู้เรียนจากการค้นหาสภาพปัญหารอบตัวด้วยตนเอง อีกทั้งจะเปิดกว้างทางความคิดให้แก่ผู้เรียนได้กำหนดสภาพปัญหาด้วยตนเองเพื่อสนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้ และสืบค้นหาปัญหาด้วยตนเองอย่างอิสระ อย่างไรก็ตามผู้เรียนสามารถค้นหาปัญหาได้จากการเข้าถึงผ่านอินเทอร์เน็ตได้ แหล่งการเรียนรู้หรือจากประสบการณ์ได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับการอภิปรายของ โกศวัต รัตโนทยานนท์ (2561) ที่ระบุว่าขั้นการค้นหาข้อบกพร่องจะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดอิสระทางความคิดจากการไม่กำหนดโจทย์ปัญหาแบบเจาะจง การนำปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ความเป็นจริงมาใช้ในการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและตัดสินใจในการวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง ตลอดจนการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ มากไปกว่านั้น Edy Nurtamam et al. (2023) ระบุถึงแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่มีขั้นตอนของการระบุปัญหาที่สอดคล้องกับขั้นตอนที่ 1 ดังนั้นกล่าวได้ว่าขั้นตอนนี้มีกิจกรรมที่สามารถช่วยพัฒนาองค์ประกอบความสามารถทางนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2) **ขั้นที่ 2** การระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Brainstorming) ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา โดยผู้เรียนใช้ตัวละครตนเองสนทนากับตัวละครสมมติเพื่อรับลิงก์โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน ผู้เรียนทำการระดมเพื่อค้นหาข้อมูลร่วมกับเพื่อน และบันทึกข้อมูลบนเอกสารการเรียนรู้ของตนเองและเอกสารการทำงานร่วมกันของกลุ่ม มากไปกว่านั้นผู้เรียนสามารถระดมสมองผ่านรู้ความเป็นจริงเสมือนด้วยการพิมพ์สนทนา ในส่วนขั้นตอนการส่งงานผู้เรียนสร้างตัวละครสมมติในความเป็นจริงเสมือนและทำการฝังลิงก์เอกสารการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่มเพื่อเป็นหลักฐานการทำงาน สอดคล้องกับ Geary et al. (2019) และ Hwang and Chien (2022) ที่กล่าวถึงคุณสมบัติของแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่สามารถโต้ตอบและเรียนรู้ร่วมกันในหมวดผู้เล่นหลายคน อีกทั้งยัง

สามารถร่วมมือกันสร้างสภาพแวดล้อม 3 มิติที่สามารถทดแทนการพบกันในโลกความเป็นจริง เช่นเดียวกับการศึกษาของ Han and Noh (2021) พบว่า ความเป็นจริงเสมือนเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการใช้ NPC ยังสามารถสนับสนุนการบริหารจัดการห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นการระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหรือแหล่งข้อมูลต่างๆในการสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อมาเป็นข้อมูลในการระบุปัญหาที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Hobri et al. (2020) ที่พบว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้ โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้โดยการโต้ตอบและช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนซึ่งกันและกันในการแก้ไขปัญหา อีกทั้งต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ถ่ายทอดความคิดเห็นร่วมกันอย่างเท่าเทียม ตลอดจนการให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย อย่างไรก็ตามสามารถระบุได้ว่าขั้นนี้จะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ไขปัญหาและการใช้เทคโนโลยีอื่นเป็นองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม

3) **ขั้นที่ 3** การระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน (Identifying) ผู้เรียนทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน โดยผู้เรียนใช้อวตารแทนตนสนทนากับตัวละครสมมติเพื่อรับลิงก์โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกันที่มีประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับการระบุและนำเสนอปัญหา ทั้งนี้เมื่อผู้เรียนตอบคำถามดังกล่าวผ่านโปรแกรมทำงานเอกสารของตนเองและกลุ่ม ผู้เรียนทำการสร้างตัวละครสมมติเพื่อฝังลิงก์เอกสารของตนเองและกลุ่มในความเป็นจริงเสมือนเพื่อใช้เป็นร่องรอยการทำงาน สอดคล้องกับกระบวนการของ Geary et al. (2019) ที่ให้ผู้เรียนโต้ตอบกับตัวละครสมมติที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์กับ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าคุณสมบัติของความเป็นจริงเสมือนสามารถสนับสนุนการเรียนรู้และทดแทนการเรียนรู้กับครูได้ โดยในขั้นตอนการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจนนี้จะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด การไตร่ตรองถึงปัญหา และการระบุปัญหาอย่างมีเหตุและผล สอดคล้องกับ Amar et al. (2020) ที่พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ระบุปัญหา ออกแบบแผนการแก้ปัญหา เลือกวิธีการแก้ไขและประเมินวิธีการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพสำหรับการแก้ปัญหา เช่นเดียวกับการศึกษาของ Abdurakhmonova (2022) ที่กล่าวถึงผลการใช้เทคโนโลยีในรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อทัศนคติเชิงบวก และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน รวมไปถึงความสามารถในกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับความคิดความเข้าใจ ดังนั้นในขั้นที่ 3 จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ไขปัญหาและการใช้เทคโนโลยี

4) **ขั้นที่ 4** การค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา (Searching) ผู้เรียนค้นคว้าและแสวงหาแนวทางการแก้ไขปัญหา ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลประเภทต่างๆได้อย่างหลากหลายตามวิจาร์ณญาณของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้เรียนรวบรวมทางเลือกและระบุ

แหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้ผ่านโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกันและผังลิงก์เอกสารของตนเองและกลุ่มบนตัวละครสมมติในโลกความเป็นจริงเสมือนที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อเป็นหลักฐานการทำงาน สอดคล้องกับ McGovern et al. (2019) ที่กล่าวว่าศักยภาพของการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาใช้ในการศึกษาสามารถฝึกฝนและพัฒนาทักษะการนำเสนอของผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตามในขั้นที่ 4 จะมุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดค้น ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีจากการที่ผู้เรียนค้นหาแนวทางการทำงานและการแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ร่วมกับเพื่อนและใช้เทคโนโลยีในสืบค้นข้อมูลต่างๆ เช่นเดียวกับ Hsia et al. (2021) ที่พบว่าการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญกับการค้นหาแนวทางการแก้ไขใหม่ๆ และการจัดการปัญหาแทนการนำเสนอวิธีการซ้ำเดิมจากอดีตที่จะสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างอิสระของผู้เรียนตลอดจนการสะท้อนคิด โดยในขั้นตอนการค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหานอกจากจะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นและปฏิบัติงาน ยังส่งเสริมกระบวนการคิดและการนำเสนอแนวทางที่หลากหลายและสร้างสรรค์อันเป็นองค์ประกอบของความสามารถในการคิดค้นและความสามารถในการแก้ไขปัญหา

5) **ขั้นที่ 5** การพิจารณาคัดเลือกการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด (Verifying) เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับการแก้ไขปัญหา ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนทำการคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสม โดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล ทั้งนี้ผู้เรียนทำการนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามาตรฐานผ่านโปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน และผังลิงก์เอกสารการทำงานบนตัวละครสมมติที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในโลกความเป็นจริงเสมือน สอดคล้องกับการศึกษาของ Serin (2020) พบว่าถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการสร้างผังมโนทัศน์ อีกทั้งยังเอื้ออำนวยต่อกระบวนการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น โดยเห็นถึงความสอดคล้องกับขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องทำการและเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งในสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดค้นและนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม ตลอดจนไปถึงความสามารถในการแก้ไขปัญหาจากการเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ผ่านการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น มากไปกว่านั้นการใช้เทคโนโลยีในการทำงานในขั้นตอนนี้ยังช่วยส่งเสริมความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับ Guaman-Quintanilla et al. (2022) ที่กล่าวถึงรูปแบบใช้การวิจัยโดยให้นักศึกษากรอบแบบฟอร์มกระดาษ โดยทำการระบุแนวทางการแก้ไขปัญหาตามความเหมาะสม เสนอกลยุทธ์และขั้นตอนการปฏิบัติ อธิบายวิธีการแก้ไขปัญหาที่เป็นนวัตกรรมใหม่อย่างน้อย 1 ข้อ และอ้างอิงกระบวนการการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากงานก่อนหน้า ทั้งนี้พบว่าผลลัพธ์ของการทำภารกิจส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาอย่างมีนัยยะสำคัญ

เช่นเดียวกับ Eberle and Stanish (2021) ที่กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้นสามารถนำมาเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดไหวพริบ และการคิดอย่างประสบความสำเร็จ (Productive Thinking) ในการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ ตลอดจนยังสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพึ่งพาตนเองได้ กล่าวได้ว่าในขั้นตอนนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดค้น ความสามารถในการแก้ไขปัญหา และ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ที่เป็นองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม

6) **ขั้นที่ 6** การจัดทำแผนและดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง (Adopting) ผู้เรียนจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่อง และการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ ทั้งนี้ผู้เรียนส่งเอกสารแผนการดำเนินงานของกลุ่มและของตนเองผ่านตัวละครสมมุติในความเป็นจริงเสมือน มากไปกว่านั้นในขั้นตอนนี้ผู้เรียนต้องทำการจำลองและสร้างนวัตกรรมบนแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนบนพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ในแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนให้มีบรรยากาศความสอดคล้องกับข้อเท็จปัญหา เพื่อเป็นการนำเสนอผลงานและเอกสารการทำงานทั้งหมดบนแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน โดยในขั้นตอนการสร้างผลงานนวัตกรรมในความเป็นจริงเสมือนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับ Saorin et al. (2020) ที่ทำเวิร์คช็อปเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการก่อสร้างวัตถุสามมิติในความเป็นจริงเสมือน โดยพบว่าคุณสมบัติของความเป็นจริงเสมือนสามารถเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้และความความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับ Kanematsu et al. (2009) ที่กล่าวถึงเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนว่าสามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และยังสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้นที่ส่งผลถึงความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ นอกจากนี้การคิดค้นแผนการทำงานและการใช้เทคโนโลยีอย่างเป็นประโยชน์ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางความคิดและการใช้เทคโนโลยี สอดคล้องกับ Wang (2019) ที่ระบุว่าแผนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สนับสนุนให้นักเรียนเกิดความคิดยืดหยุ่นและความคิดคล่องแคล่ว รวมไปถึงการส่งผลต่อทัศนคติเชิงบวกให้แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้และความกล้าแสดงออกในชั้นเรียน ตลอดจนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน อย่างไรก็ตามการวิจัยของเขายังพบว่าในขั้นตอนนี้แสดงผลงานสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นและสร้างปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในการเรียนรู้ในช่วงการนำเสนอผลงานและการสะท้อนคิดจากผลงาน โดยกล่าวได้ว่าในขั้นตอนนี้มีแนวทางที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดค้นหาแนวทางการทำงาน และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการออกแบบผลงานและสร้างสภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือน

มากไปกว่านั้นภาพรวมของการใช้งานความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบๆ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์ม Minecraft Education ในระดับมาก (mean = 4.38, SD = 0.66) และได้เสนอความคิดเห็นต่อการใช้งานความเป็นจริงเสมือนว่าสามารถช่วยสนับสนุนการเรียนรู้และช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะต่างๆได้ เช่น ทักษะการทำงานร่วมกัน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ไขปัญหา เป็นต้น มากไปกว่านั้นความเป็นจริงเสมือนสามารถช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มีความสุขสนุกสนานและความแปลกใหม่มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Park and Kim (2022) ที่กล่าวถึงศักยภาพความเป็นจริงเสมือนที่ช่วยส่งเสริมการศึกษาเชิงประสบการณ์ และสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติในการเรียนรู้ ความเพลิดเพลิน และประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังพบว่ามี การนำความเป็นจริงเสมือนมาใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้แต่มีส่วนร่วมและการแก้ไขปัญหา เช่นเดียวกับการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งาน Minecraft Education Edition ในการจัดการเรียนรู้ของ Ming (2020) ที่พบว่าการใช้งานของแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนดังกล่าวสามารถเพิ่มระดับความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ มากไปกว่านั้นผลการศึกษาของ Hu et al. (2016) ยังพบว่าการบูรณาการเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนร่วมกับการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking Instruction) สามารถช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดค้นแนวคิดที่แปลกใหม่ได้ โดยรูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS และการพัฒนาองค์ประกอบของความสามารถทางนวัตกรรม

ทั้งนี้ในการออกแบบระยะเวลาของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ จัดแผนการเรียนรู้โดยใช้ระยะเวลา 7 ครั้ง โดย 5 ครั้งเป็นการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ CPS ทั้ง 6 ขั้นตอน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการค้นพบวาระเวลารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนได้ตั้งแต่วิจัยการการเรียนรู้ 4 ครั้งเป็นต้นไป (Amar et al., 2020; Hsia et al., 2021; สิริลักษณ์ ตามพันธ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2560) อย่างไรก็ตามรูปแบบการเรียนรู้ ในแต่ละครั้งใช้ระยะเวลา 2-4 ชั่วโมงตามความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับ สิริลักษณ์ ตามพันธ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา (2560) ที่พบว่าระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเรียนในรูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ควรใช้ระยะเวลา 3 ชั่วโมงต่อ 1 ครั้งหรือ 1 คาบเรียนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เวลาได้อย่างเหมาะสม โดยผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการใช้งานความเป็นจริงเสมือนในระดับมากที่สุด (mean = 4.53, SD = 0.59) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยระยะเวลา 7 ครั้งมีความเหมาะสมต่อรูปแบบๆที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต อย่างไรก็ตามการจัดการระยะเวลาดังกล่าวต้องพิจารณาพร้อมกับผลลัพธ์ของความสามารถทางนวัตกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง

มากไปกว่านั้นการออกแบบกิจกรรมมีงานใช้งานความเป็นจริงเสมือนร่วมกับการใช้เทคโนโลยีอย่างหลากหลาย เช่น แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ และ แอปพลิเคชันสื่อสารสังคม เป็นต้น เนื่องจากผลที่ได้จากการศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นพบว่านักศึกษามากกว่าร้อยละ 90 สามารถใช้งานแอปพลิเคชันดังกล่าวในการเรียนรู้ได้ โดยผลของการศึกษาการใช้รูปแบบฯ พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่หลากหลายในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาในระดับมากที่สุด (mean = 4.60, SD = 0.62) ทั้งนี้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายว่าสามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการใช้เทคโนโลยีได้หลากหลายได้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต โดยสอดคล้องกับ Wang et al. (2018) ที่ระบุถึงการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาและการฝึกอบรมนักศึกษามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาภาพรวมถึงความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.05 – 4.60 อย่างไรก็ตามพบว่านักศึกษาพึงพอใจที่ได้มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด (mean = 4.58, SD = 0.63) ซึ่งสามารถระบุได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในทุกขั้นตอนและการลงมือทำด้วยตนเอง สอดคล้องกับการเรียนการสอนในปัจจุบันที่มีการใช้งานแอปพลิเคชันในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถรองรับการเรียนที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน (Synchronous Online Learning) และการเรียนที่เกิดขึ้นในเวลาต่างกัน (Asynchronous Online Learning) โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชันประเภทต่างๆ สามารถยกระดับการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน บรรยากาศการเรียน บทบาทในการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผลผู้เรียน (วิมลรัฐ สุกุลหอม และคณะ, 2565) มากไปกว่านั้นแอปพลิเคชันเหล่านั้นสามารถเข้าถึงได้ด้วยอุปกรณ์ที่หลากหลายและเข้าถึงได้อย่างสะดวกสบาย อย่างไรก็ตามการนำแอปพลิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรพิจารณาสภาพและความพร้อมของผู้เรียนเสมอ

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงผลลัพธ์ความสามารถทางนวัตกรรมจากรูปแบบการเรียนรู้ฯ ที่ทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถทางนวัตกรรมด้วยแบบประเมินรูปรีด 3 ครั้ง พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 3.00 (SD = .28) ค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 3.52 (SD = .30) และค่าเฉลี่ยความสามารถทางนวัตกรรมทดสอบครั้งที่ 5 มีค่าเท่ากับ 3.67 (SD = .26) โดยค่าเฉลี่ยในการทดสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) ของผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฯ พบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางนวัตกรรมจาก

การวิเคราะห์ผลครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญที่ .05 มากไปกว่านั้นเมื่อพิจารณาความแตกต่างของทั้ง 3 ช่วงเวลาในทุกมิติพบว่าในแต่ละครั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติเช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของความเป็นจริงเสมือนที่ได้แก่ 1) ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation) 2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge) และ 3) ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving) พบว่าทั้ง 3 องค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยคะแนนที่สูงขึ้นในแต่ละครั้ง สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าความเป็นจริงเสมือนนำมาออกแบบบูรณาการกับการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ไขปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Geary et al., 2019; Hu et al., 2016; Kye et al., 2021; Šajben et al., 2020) ถึงแม้ผลการวิจัยจะสอดคล้องกับการศึกษา แต่ผลการศึกษาการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ไขปัญหาในครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นประเด็นที่น่าสนใจและควรพิจารณาคะแนนที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่เกิดขึ้นเกิดจากความสัมพันธ์ของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ควรเพิ่มระดับความเข้มข้นในทุกครั้ง หรือ เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ที่เกิดจากเกณฑ์ประเมินที่ยังขาดความลุ่มลึกในการแยกความสามารถที่เกิดขึ้นหลังครั้งที่ 3 ได้

โดยในงานวิจัยนี้ตัวอย่างวิจัยเป็นนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ควรเตรียมพร้อมเข้าสู่การแข่งขันของตลาดแรงงาน และการพัฒนาตนเองเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของโลก ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถทางนวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญ สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Lo and Tian (2019) ที่กล่าวว่าความสามารถทางนวัตกรรมมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการดูดซึมความรู้และการแบ่งปันความรู้ของผู้เรียน มากไปกว่านั้นความสามารถทางนวัตกรรมความสัมพันธ์เชิงบวกกับความได้เปรียบในการแข่งขัน ทั้งในระดับท้องถิ่นและในระดับโลก โดยในระดับอุดมศึกษาควรตระหนักว่าความสามารถทางนวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนานักศึกษาระดับอุดมศึกษาในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและวิจัยหัวข้อ รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และ ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตที่มีกิจกรรมหลากหลาย ผู้สอนควรกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมเพื่อไม่เป็นภาระของผู้เรียน โดยผลการศึกษาสภาพและความต้องการพบว่าผู้เรียนมี

ความต้องการรับประสบการณ์ในการใช้ความเป็นจริงเสมือนในรายวิชา ทั้งนี้สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ฯ ไปบูรณาการร่วมกับหลากหลายรายวิชาในหลักสูตรได้ เพื่อลดภาระงานของผู้เรียนของผู้เรียนได้

1.2 ในการใช้งาน Minecraft Education เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนควรหลีกเลี่ยงฟังก์ชัน เอกสารการเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยตรงผ่าน NPC เนื่องจากเมื่อผู้สอนส่งไฟล์โลกเสมือนที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนแล้ว จะไม่สามารถปรับเปลี่ยนตัวละครสมมติที่ฟังก์ชันเอกสารไว้ได้ ทั้งนี้ควรฟังก์ชันในรูปแบบของโพลีเดอริบนพื้นที่เก็บไฟล์ออนไลน์ (Cloud Storage) เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ไขข้อมูลและสื่อการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามในการจัดการฟังก์ชันโพลีเดอริที่มีค่าใช้จ่ายภารกิจในการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ควรเปิดสิทธิ์การเข้าถึงค่าใช้จ่ายภารกิจก่อนถึงการเรียนรู้ในครั้งนั้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับตัวละครสมมติและสร้างความคุ้นเคยในความเป็นจริงเสมือนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังรวมถึงเป็นแนวทางการสร้างความตื่นตัวในการเรียนรู้ในแต่ละครั้งเมื่อผู้เรียนไม่ทราบรายละเอียดของภารกิจในครั้งถัดไป

1.3 การออกแบบแผนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันแบบเห็นหน้า เช่น การมีปฐมนิเทศและปัจฉิมนิเทศแบบออนไซต์ (On-site) เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไปควร ศึกษาผลการศึกษารูปแบบการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน (Teacher and student relationships) และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมการณ์มีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน เช่น การสอบถาม การพูดคุย และการสร้างสัมพันธ์ของนักเรียนในช่วงการเรียนรู้แบบ on site และออนไลน์มีความแตกต่างกัน โดยพฤติกรรมดังกล่าวอาจจะส่งผลต่อช่องว่างระหว่างครูและนักเรียนในการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงาน Sun et al. (2022) ที่กล่าวถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และบรรยากาศทางจิตวิทยา (Psychological Atmosphere) ในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต อย่างไรก็ตามความสามารถทางนวัตกรรมเป็นความสามารถที่สามารถเรียนรู้ในทุกช่วงวัย โดยการวิจัยครั้งควรศึกษากับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับชั้นแตกต่างไปจากเดิม เช่น ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และระดับมัธยมศึกษา

เป็นต้น เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้และช่วงวัยที่เหมาะสมกับพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรมแก่ผู้เรียน

2.3 จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการใช้ความเป็นจริงเสมือนในรายวิชา รวมถึงรับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม โดยในการวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาการใช้งานร่วมกับรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามในการวิจัยครั้งถัดไปควรศึกษาผลการใช้ร่วมกับรายวิชาอื่นๆ เช่น ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และวิทยาการคำนวณ เป็นต้น เพื่อเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในรายวิชาพร้อมกับการบูรณาการความสามารถทางนวัตกรรม



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กนกกาญจน์ แยมยิ้ม. (2563). การพัฒนานวัตกรรมพื้นที่เชิงสร้างสรรค์ด้วยเกมการเรียนรู้เสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียน
<http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/80179>
- โกศวัต รัตโนทยานนท์. (2561). การพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานและเทคนิคซินเนคติกส์เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). ระบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดมหาวิทยาลัยความรับผิดชอบต่อสังคม : คอร์สแวร์แบบเปิดสำหรับมวลชนเพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2562). การสร้างนวัตกรรม: เปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างจากงานวิจัยสู่การปฏิบัติ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- วิไลลักษณ์ รัตนเพียรธัมมะ. (2016). นวัตกรรมการศึกษาในการพัฒนาทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21; The Educational Innovation of Skill Development for Living in the 21st. Century. *ROMPHRUEK JOURNAL*, 34(3), 55-78.
- วิณัฐ สุกุลหอม, จิระ จิตสุภา, & อลงกรณ์ เกิดเนตร และ เบญจวรรณ กีสุขพันธ์. (2565). การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชันตระกูล Google และ Microsoft. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 24(3), 357-369.
https://so06.tcithaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/243819
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 6 ed.). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สาวิตรี สุทธิจักร์. (2562). การบ่มเพาะทักษะเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาตรีในคณะวิชาสร้างสรรค์ในประเทศไทย. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 47(1), 487-507.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐(ฉบับย่อ). Retrieved from
https://www.nesdc.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlan_Oct2018.pdf.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2563). รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2563. Retrieved from

<https://www.etda.or.th/th/UsefulResource/publications/Thailand-Internet-User-Behavior-2020.aspx>

สิริลักษณ์ ตามพันธุ์ และ วลัย อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2560). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 12(3), 313–329. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/141900>

สุวิมล ว่องวานิช. (2558). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Abdurakhmonova, Z. Y. (2022). THE ROLE OF MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN IMPROVING THE QUALITY OF THE EDUCATIONAL PROCESS. *ЭКОНОМИКА И СОЦУМ*, 3-2(94), 12-16.

Amar, G., Suranto, S., & Sajidan, M. (2020). The Use of a Creative Problem Solving Based Genetic Mutation Module in Higher Education. *International Journal of Higher Education*, 10, 33. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n3p33>

Barak, M., & Usher, M. (2022). The innovation level of engineering students' team projects in hybrid and MOOC environments. *European Journal of Engineering Education*, 47(2), 299-313. <https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1920889>

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2011). Defining Twenty-First Century Skills. In (pp. 17-66). https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2

Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). Virtual Reality Technology. *Presence*, 12, 663-664. <https://doi.org/10.1162/105474603322955950>

Chen, S.-Y., Tsai, J.-C., Liu, D., & Chang, C.-Y. (2021). The Effect of a Scientific Board Game on Improving Creative Problem Solving Skills. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100921. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100921>

Cilliers, E. (2017). The challenge of teaching generation Z. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3, 188-198. <https://doi.org/10.20319/pijss.2017.31.188198>

Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques Third Edition*. John Wiley & Sons, New

York.

Crespo, A. (2021). *Innovations in Game-based Learning: How Lead Users Created Minecraft: Education Edition* Massachusetts Institute of Technology].

Cuenca, L., Alarcón, F., Boza, A., Fernández-Diego, M., Ruiz, L., Gordo, M., Poler, R., & Alemany, M. (2016). RUBRIC FOR THE ASSESSMENT THE COMPETENCE OF INNOVATION CREATIVITY AND ENTREPRENEURSHIP IN BACHELOR DEGREE.

Brazilian Journal of Operations & Production Management, 1, 118.

<https://doi.org/10.14488/BJOPM.2016.v13.n1.a14>

Daud, S., Rahim, R. E. A., & Alimun, R. (2008). Knowledge creation and innovation in classroom. *International Journal of social sciences*, 3(1), 75-79.

Eberle, B., & Stanish, B. (2021). CPS for Kids: A Resource Book for Teaching Creative Problem-Solving to Children.

Edy Nurtamam, M., Santosa, T., Ilwandri, Aprilisia, S., Rahman, A., & Suharyat, Y. (2023). Meta-analysis: The Effectiveness of lot-Based Flipped Learning to Improve Students' Problem Solving Abilities. *Edumaspul - Jurnal Pendidikan*, 7, 1491-1501.

<https://doi.org/10.33487/edumaspul.v7i1.6195>

Figl, K., & Recker, J. (2016). Process innovation as creative problem solving: An experimental study of textual descriptions and diagrams. *Information & Management*, 53(6), 767-786. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.02.008>

Geary, J., Ronke, T., & Geary, M. (2019). Using Minecraft Education Edition to Teach Cybersecurity Self-Defense. *Annual Research Symposium*.

<https://scholar.dsu.edu/research-symposium/9>

Genco, N., Hölttä-Otto, K., & Seepersad, C. (2010). *An Experimental Investigation Of The Innovation Capabilities Of Engineering Students*. <https://doi.org/10.18260/1-2--16397>

González, J., Agudelo, O., & Salinas, J. (2020). Key Competences, Education for Sustainable Development and Strategies for the Development of 21st Century Skills. A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12, 10366.

<https://doi.org/10.3390/su122410366>

Guaman-Quintanilla, S., Everaert, P., Chiluiza, K., & Valcke, M. (2022). Impact of design thinking in higher education: a multi-actor perspective on problem solving and

- creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 33.
<https://doi.org/10.1007/s10798-021-09724-z>
- Han, J., Heo, J., & You, E. (2021). Analysis of metaverse platform as a new play culture: Focusing on roblox and zepeto. the 2nd International Conference on Human-centered Artificial Intelligence (Computing4Human 2021). CEUR Workshop Proceedings, Da Nang, Vietnam.
- Han, S., & Noh, Y. (2021). Analyzing higher education instructors' perception on Metaverse-based education. *Journal of Digital Contents Society*, 22(11), 1793-1806.
- Hobri, H., Ummah, I., Yuliati, N., & Dafik, D. (2020). The Effect of Jumping Task Based on Creative Problem Solving on Students' Problem Solving Ability. *International Journal of Instruction*, 13, 387-406. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13126a>
- Hsia, L. H., Lin, Y. N., & Hwang, G.-J. (2021). A creative problem solving-based flipped learning strategy for promoting students' performing creativity, skills and tendencies of creative thinking and collaboration. *British Journal of Educational Technology*, 52. <https://doi.org/10.1111/bjet.13073>
- Hu, R., Wu, Y.-Y., & Shieh, C.-J. (2016). Effects of Virtual Reality Integrated Creative Thinking Instruction on Students' Creative Thinking Abilities. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12, 477-486.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1226a>
- Hwang, G.-J., & Chien, S.-Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100082.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Iddris, F. (2016). Innovation Capability: A Systematic Review and Research Agenda. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management* 1555-1237, 11, 235-260. <https://doi.org/10.28945/3571>
- Innovation and Business Skills Australia (IBSA). (2009). *Developing innovation skills: a guide for trainers and assessors to foster the innovation skills of learners through professional practice*. Retrieved from

<http://hdl.voced.edu.au/10707/374990>

Jumani, A., Siddique, W., Laghari, A., Ahad, A., & Ayub Khan, A. (2022). Virtual Reality and Augmented Reality for Education. In (pp. 189-210).

<https://doi.org/10.1201/9781003196686-9>

Kajzer Mitchell, I., & Walinga, J. (2016). The creative imperative: The role of creativity, creative problem solving and insight as key drivers for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.162>

Kamel Boulos, M., Hetherington, L., & Wheeler, S. (2008). Second Life: An Overview of the Potential of 3-D Virtual Worlds in Medical and Health Education. *Health information and libraries journal*, 24, 233-245. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2007.00733.x>

Kamińska, D., Sapiński, T., Wiak, S., Tikk, T., Haamer, R., Avots, E., Helmi, A., Ozcinar, C., & Anbarjafari, G. (2019). Virtual Reality and Its Applications in Education: Survey. *Information (Switzerland)*, 10, 318. <https://doi.org/10.3390/info10100318>

Kanematsu, H., Fukumura, Y., Ogawa, N., Okuda, A., Taguchi, R., Nagai, H., & Barry, M. M. (2009). Problem Based Learning in Metaverse As a Digitized Synchronous Type Learning.

Kemp, S. (2023). Digital 2023: Thailand. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-thailand>

Ketai, H., Xiaoli, L., & Li, L. (2011). *Cultivating innovation capabilities of undergraduate students in extracurricular activities* 2011 6th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications

Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: Possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18, 32. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.32>

Lawson, B., & Samson, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 5, 377-400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>

Lee, J. (2022). A study on the intention and experience of using the metaverse. *J AHR*.

Lo, M. F., & Tian, K. (2019). Enhancing competitive advantage in Hong Kong higher

- education: Linking knowledge sharing, absorptive capacity and innovation capability. *Higher Education Quarterly*, 74. <https://doi.org/10.1111/hequ.12244>
- McGhee, S., & Bradley, P. (2011). Immersive virtual reality: Potential use in an undergraduate nursing & midwifery program in Scotland. *Studies in Learning, Evaluation, Innovation and Development*, 8.
- McGovern, E., Moreira, G., & Luna-Nevarez, C. (2019). An application of virtual reality in education: Can this technology enhance the quality of students' learning experience? *Journal of Education for Business*, 95, 1-7. <https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1703096>
- Meier, C., Saorín, J., León, A., & Cobos, A. (2020). Using the Roblox Video Game Engine for Creating Virtual tours and Learning about the Sculptural Heritage. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15, 268. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i20.16535>
- Mendoza Silva, A. (2020). Innovation capability: a systematic literature review. *European Journal of Innovation Management, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2019-0263>
- Mensah, P., Asiedu, R., Mensah, H. K., & Iddris, F. (2022). Student innovation capability in virtual team projects: lessons learnt from COVID-19 pandemic era. *International Journal of Innovation Science*, 15. <https://doi.org/10.1108/IJIS-08-2021-0149>
- Ming, G. (2020). The Use of Minecraft Education Edition as a Gamification Approach in Teaching and Learning Mathematics among Year Five Students. : International Invention, Innovative & Creative (InIIC) Conference,
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497. <https://www.mdpi.com/2673-8392/2/1/31>
- Nicholas, & Arlene, J. (2020). Preferred Learning Methods of Generation Z.
- Park, S.-M., & Kim, Y.-G. (2022). A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. *IEEE Access, PP*, 1-1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175>
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). P21 Framework Definitions; Partnership for 21st Century Skills. <http://eric.ed.gov/?q=framework+for+21st+century+learning&id =ED519462>

- Pimentel, D., Fauville, G., Frazier, K., McGivney, E., Rosas, S., & Woolsey, E. (2022). Learning in the Metaverse: A Guide for Practitioners.
- Proctor, T. (2009). *Creative Problem Solving for Managers: Developing Skills for Decision Making and Innovation* (3rd ed.). *Routledge*.
<https://doi.org/10.4324/9780203859827>
- Puccio, G. J., Burnett, C., Acar, S., Yudess, J. A., Holinger, M., & Cabra, J. F. (2020). Creative problem solving in small groups: The effects of creativity training on idea generation, solution creativity, and leadership effectiveness. *The Journal of Creative Behavior*, 54(2), 453-471. <https://doi.org/10.1002/jocb.381>
- Qiang, L., Oo, Y., & Karim, D. A. (2021). The Influence of Entrepreneurship Education on Innovation Capability among Chinese Undergraduate Students in COVID-19 Pandemic Era: A Framework of Analysis. *Solid State Technology*, 63, 2279.
- Šajben, J., Kvaššayová, N., & Lovászová, G. (2020). *Minecraft: Education Edition as a Game-Based Learning in Slovakia*. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2020.1946>
- Saorín, J., Cantero, J., Melián Díaz, D., & Carbonell, C. (2020). Minecraft: three-dimensional construction workshop for improvement of creativity. *Technology Pedagogy and Education*, 29. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1814854>
- Saunila, M., & Ukko, J. (2012). A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. *Baltic Journal of Management*, 7, 355-375.
<https://doi.org/10.1108/17465261211272139>
- Schorer, A., & Protopsaltis, A. (2021). *Learners' User Experience Assessment of a Serious Game for Social Innovation Education*. <https://doi.org/10.34190/GBL.21.051>
- Scott, G., Leritz, L., & Sohilaït, E. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. *Creativity Research Journal*, 16, 361-388.
https://doi.org/10.1207/s15326934crj1604_1
- Serin, H. (2020). Virtual Reality in Education from the Perspective of Teachers. *Revista Amazonia Investiga*, 9, 291. <https://doi.org/10.34069/AI/2020.26.02.33>
- Smart, J., Cascio, J., & Paffendorf, J. (2007). Metaverse roadmap: pathways to the 3D web. *Metaverse: a cross-industry public foresight project*.
www.academia.edu/266307/A_Metaverse_Roadmap_Pathways_to_the_3D_Web_2007

- Sun, H.-L., Sun, T., Sha, F.-Y., Gu, X.-Y., Hou, X.-R., Zhu, F.-Y., & Fang, P.-T. (2022). The Influence of Teacher–Student Interaction on the Effects of Online Learning: Based on a Serial Mediating Model. *Frontiers in Psychology*, 13, 779217. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.779217>
- The United Nations. (2022). *The Sustainable Development Goals Report 2022*. Retrieved from <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf>
- The World Intellectual Property Organization (WIPO). (2022). *Global Innovation Index 2022*. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-en-main-report-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>
- Treffinger, D. J. (1995). Creative problem solving: Overview and educational implications. *Educational Psychology Review*, 7(3), 301-312. <https://doi.org/10.1007/BF02213375>
- Treffinger, D. J., Selby, E. C., & Isaksen, S. G. (2008). Understanding individual problem-solving style: A key to learning and applying creative problem solving. *Learning and Individual Differences*, 18(4), 390-401. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.11.007>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Wang, H.-C. (2019). Fostering Learner Creativity in the English L2 Classroom: Application of the Creative Problem-Solving Model. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 58-69. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.11.005>
- Wang, P., Wu, P., Wang, J., Chi, H.-L., & Wang, X. (2018). A Critical Review of the Use of Virtual Reality in Construction Engineering Education and Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 1204. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061204>
- Watts, F., Marin-Garcia, J. A., Garcia-Carbonell, A., & Aznar-Mas, L. (2012). VALIDATION OF A RUBRIC TO ASSESS INNOVATION COMPETENCE. *WPOM - Working Papers on Operations Management*, 3, 61-70. <https://doi.org/10.4995/wpom.v3i1.1159>
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

World Economic Forum. (2022). Future Focus 2025 Pathways for Progress from the Network of Global Future Councils 2020–2022.

https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_Focus_2025.pdf

Yang, X., Lipsmeyer, L., Cheng, P.-Y., Yang, X., Ren, Y., & Huang, Y.-M. (2018). Examining creativity through a virtual reality support system. *Educational Technology Research and Development*, 66. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9604-z>

Zhang, Y., Liu, H., Kang, S.-C., & Al-Hussein, M. (2020). Virtual reality applications for the built environment: Research trends and opportunities. *Automation in Construction*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103311>





ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยระยะที่ 1

1. ศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์
ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.รัตตมา รัตน์วงศา
ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณิชชา ชำนิยนต์
สาขากลุ่มวิชาชีพรู มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยระยะที่ 2

1. ศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์
ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา สุรเศรษฐ์
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณิชชา ชำนิยนต์
สาขากลุ่มวิชาชีพรู มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
4. อาจารย์ ดร.ชุตีวัฒน์ สุวัตถิพงษ์
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
5. นายนพดล รัตน์วิเศษรัตน์
ผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัลระดับองค์กร บริษัทไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย)

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยระยะที่ 3

1. ศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์
ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา สุรเศรษฐ์
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิชชา ชำนิยนต์
สาขากลุ่มวิชาชีพรู มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
4. อาจารย์ ดร.ชุตีวัฒน์ สุวัตถิพงษ์
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
5. นายนพดล รัตนวิเศษรัตน์
ผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัลระดับองค์กร บริษัทไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย)



ภาคผนวก ข
เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 1

1. แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต



แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม
ของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
ของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด

1. เพศ ชาย หญิง
2. ระดับชั้นที่กำลังศึกษา
 - 2.1. ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1
 - 2.2. ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2
 - 2.3. ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3
 - 2.4. ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
 - 2.5. ตั้งแต่ปี 5 ขึ้นไป
3. คณะและสถาบันการศึกษาของนิสิตนักศึกษา
 - 3.1. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - 3.2. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 - 3.3. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. นิสิตนักศึกษารู้จักความเป็นจริงเสมือน

ความเป็นจริงเสมือน หมายถึง สภาพแวดล้อม 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริงหรือสิ่งที่จินตนาการบนสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ผู้ใช้งานสามารถสวมบทบาทผ่านอวตารเพื่อมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับวัตถุ 3 มิติในการทำกิจกรรมต่างๆ บนสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ด้วยตนเองหรือร่วมกับผู้อื่น

- 4.1. รู้จัก

- 4.2. ไม่รู้จัก
5. นิสิตนักศึกษาเคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน (เช่น Spatial.io, RoV, Minecraft, The Sim เป็นต้น)
- 5.1. เคยใช้งาน
- 5.2. ไม่เคยใช้งาน
6. นิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 6.1. ไม่เคยใช้
- 6.2. สื่อสารกับผู้อื่น
- 6.3. เล่นเกม
- 6.4. รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน
- 6.5. ในการศึกษา
- 6.6. ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
- 6.7. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
7. นิสิตนักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย.....วันต่อสัปดาห์
8. จำนวนชั่วโมงในการใช้อินเทอร์เน็ต.....ต่อวัน
9. สถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำ
- 9.1. บ้าน
- 9.2. มหาวิทยาลัย
- 9.3. ที่สาธารณะ
- 9.4. อินเทอร์เน็ตคาเฟ่
- 9.5. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
10. อุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุด
- 10.1. สมาร์ทโฟน
- 10.2. แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์
- 10.3. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
- 10.4. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก
- 10.5. สมาร์ททีวี

- 10.6. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
11. ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้อยู่เป็นประจำของท่าน
- 11.1. macOS
- 11.2. วินโดวส์ (Microsoft Windows)
- 11.3. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
12. ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่เป็นประจำของท่าน
- 12.1. iOS, iPadOS
- 12.2. Android
- 12.3. Harmony OS
- 12.4. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
13. อุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 13.1. สมาร์ทโฟน
- 13.2. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
- 13.3. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก
- 13.4. แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์
- 13.5. ไอแพด
- 13.6. อื่น ๆ (โปรดระบุ)
14. นิสิตนักศึกษาสามารถใช้แอปพลิเคชันเหล่านี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ หรือระบุเพิ่มเติม)

แอปพลิเคชัน	สามารถ	ไม่สามารถ
1. แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google Docs, Word		
2. แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint		
3. แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva		
4. แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari		
5. แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube		
6. โปรดระบุเพิ่มเติม.....		

ส่วนที่ 2 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยในแต่ละข้อคำถามจะมีคำถามทั้งหมด 2 คำถาม และกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ดังนี้

คำถามที่ 1 เป็นการสอบถามประสบการณ์ในแต่ละแนวทาง ตามการประเมิน 5 ระดับ

- 5 หมายถึง ปฏิบัติ/มีประสบการณ์ตามข้อความ เป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ
- 4 หมายถึง ปฏิบัติ/มีประสบการณ์ตามข้อความ เป็นประจำ ไม่มีสม่ำเสมอ
- 3 หมายถึง ปฏิบัติ/มีประสบการณ์ตามข้อความบ่อยครั้ง
- 2 หมายถึง ปฏิบัติ/มีประสบการณ์ตามข้อความบางครั้ง
- 1 หมายถึง ปฏิบัติ/มีประสบการณ์ตามข้อความน้อยครั้ง
- 0 หมายถึง ไม่มีประสบการณ์ตามข้อความนี้เลย

คำถามที่ 2 เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อข้อความที่กำหนดให้ ตามการประเมิน 5

ระดับ

- 5 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยกับข้อความน้อยที่สุด
- 0 หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับข้อความนี้

ตัวอย่าง

รายการข้อคำถาม	คำถาม						ท่านได้ปฏิบัติจริง/สภาพจริงในปัจจุบัน					ท่านต้องการปฏิบัติ/สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0				
ตัวอย่าง ท่านได้รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมจากการออกแบบสิ่งใหม่			✓						✓							

จากตัวอย่างหมายความว่า ท่านจากประสบการณ์ที่ผ่านมาท่านได้รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมจากการออกแบบสิ่งใหม่บางครั้ง และท่านเห็นด้วยกับได้รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมจากการออกแบบสิ่งใหม่ในระดับมากที่สุด

รายการข้อคำถาม	คำถาม	ท่านได้ปฏิบัติ จริง/ สภาพจริง ในปัจจุบัน						ท่านต้องการ ปฏิบัติ/ สภาพที่คาดหวัง					
		5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
	ศึกษาอย่างเจาะจง												
	8. ท่านทำกิจกรรมค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหา หรือปรับปรุงข้อบกพร่องร่วมกัน												
	9. ท่านเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์ พิจารณาและการสนับสนุนโดยข้อมูลที่ เพียงพอ												
	10. ท่านได้ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา และทำงานร่วมกัน												
	11. ท่านได้สร้างแนวทางการดำเนินการคิด สร้างสรรค์ที่สามารถปฏิบัติได้จริงโดย คำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่เพียงพอ												
	12. ท่านนำเสนอและอภิปรายผลงานผ่าน รูปแบบออนไลน์												
ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม													
	13. ท่านได้รับการส่งเสริมความสามารถทาง นวัตกรรม												
	14. ท่านมีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมให้ตรงตามสภาพปัญหา หรือ ข้อบกพร่องตามสถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อน ร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน												
	15. ท่านสืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจาก สภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้												
	16. ท่านได้ระดมสมอง(Brainstorm) เพื่อการ กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการ ออกแบบนวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น												

รายการข้อคำถาม	คำถาม	ท่านได้ปฏิบัติ จริง/ สภาพจริง ในปัจจุบัน						ท่านต้องการ ปฏิบัติ/ สภาพที่คาดหวัง						
		5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	
	เรียนหรือกลุ่มงาน													
	17. ท่านได้ทำกิจกรรมการค้นหาแนวทางการ แก้ไขปัญหาด้วยมุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้ แนวทางที่ความคิดที่หลากหลาย แปลกใหม่ และสร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไขโจทย์หรือ ปัญหา													
	18. ท่านดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือ แบบจำลองตามแผนร่วมกัน													
	19. ท่านได้มีการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ได้ ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่ง ดาวน์โหลดข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น													
	20. ท่านได้รับการประเมินผลงานตามสภาพจริง													

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างสูง
ที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้

ผู้วิจัย ปาริฉัตร สีแสง
ภาคเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินความตรงเนื้อหา
ของแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม
ของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการวิจัย (ภาษาไทย)	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
(ภาษาอังกฤษ)	A Virtual Reality Learning Model based on a Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

วัตถุประสงค์การประเมิน

เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิตกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยผลการประเมินจะถูกนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามเพื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับนิสิตนักศึกษา

คำชี้แจง

การประเมินความตรงเนื้อหาของแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาประกอบไปด้วย 3 ตอน ได้แก่ 1) สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ 2) ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม และ 3) สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

สิ่งที่แนบมาด้วย

- แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
- คำนิยามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ

.....

ตำแหน่งปัจจุบัน

.....

สถานที่ทำงาน

.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่มีความเหมาะสม

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1	เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง				
2	ระดับชั้นที่กำลังศึกษา <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 <input type="checkbox"/> ตั้งแต่ปี 5 ขึ้นไป				
3	คณะและสถาบันการศึกษาของนิสิตนักศึกษา <input type="checkbox"/> คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<input type="checkbox"/> คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง <input type="checkbox"/> คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่				
4	นิสิตนักศึกษา รู้จักความเป็นจริงเสมือน <input type="checkbox"/> รู้จัก <input type="checkbox"/> ไม่รู้จัก				
5	นิสิตนักศึกษา เคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน (เช่น Spatial.io, RoV, Minecraft, The Sim เป็นต้น) <input type="checkbox"/> เคยใช้งาน <input type="checkbox"/> ไม่เคยใช้งาน				
6	นิสิตนักศึกษา ใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) <input type="checkbox"/> ไม่เคยใช้ <input type="checkbox"/> สื่อสารกับผู้อื่น <input type="checkbox"/> เล่นเกมส์ <input type="checkbox"/> รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน <input type="checkbox"/> ในการศึกษา <input type="checkbox"/> ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
7	นิสิตนักศึกษา ใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย.....ต่อสัปดาห์				
8	จำนวนชั่วโมงในการใช้บริการอินเทอร์เน็ต.....ต่อวัน				
9	สถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำ <input type="checkbox"/> บ้าน <input type="checkbox"/> โรงเรียน <input type="checkbox"/> ที่สาธารณะ <input type="checkbox"/> อินเทอร์เน็ตคาเฟ่ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
10	อุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุด				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<input type="checkbox"/> สมาร์ทโฟน <input type="checkbox"/> แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก <input type="checkbox"/> สมาร์ททีวี <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
11	ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้เป็นประจำ ของท่าน <input type="checkbox"/> macOS <input type="checkbox"/> วินโดวส์ (Microsoft Windows) <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
12	ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่ใช้เป็นประจำของ ท่าน <input type="checkbox"/> iOS, iPadOS <input type="checkbox"/> Android <input type="checkbox"/> Harmony OS <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
13	อุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ตอบ ได้มากกว่า 1 ข้อ) <input type="checkbox"/> สมาร์ทโฟน <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก <input type="checkbox"/> แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ <input type="checkbox"/> ไอแพด <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
14	นิสิตนักศึกษาสามารถใช้แอปพลิเคชันเหล่านี้ได้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ หรือระบุเพิ่มเติม) 1) แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	Docs, Word 2) แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint 3) แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva 4) แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari 5) แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube 6) โปรแกรมเพิ่มเติม				

ตอนที่ 3 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อคำถามมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความเหมาะสม

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน					
1	ท่านได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา เช่น Spatial.io, Minecraft Education เป็นต้น				
2	ท่านได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม				
3	ท่านได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม				
4	ท่านได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	จริงเสมือน				
5	ท่านได้รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็น อวตารบนความเป็นจริงเสมือน				
ด้านการเรียนรู้พื้นฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					
6	ท่านได้ระดมสมอง(Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของ ข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือกลุ่มงาน				
7	ท่านได้นำเสนอปัญหาที่ค้นพบและต้องการศึกษาอย่าง เจาะจง				
8	ท่านทำกิจกรรมค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุง ข้อบกพร่องร่วมกัน				
9	ท่านเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์ พิจารณาและ การสนับสนุนโดยข้อมูลที่เพียงพอ				
10	ท่านได้ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาและทำงาน ร่วมกัน				
11	ท่านได้สร้างแนวทางการดำเนินการคิดสร้างสรรค์ที่ สามารถปฏิบัติได้จริงโดยคำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่ เพียงพอ				
12	ท่านนำเสนอและอภิปรายผลงานผ่านรูปแบบออนไลน์				
ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม					
13	ท่านได้รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม				
14	ท่านมีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ตรงตาม สภาพปัญหา หรือข้อบกพร่องตามสถานการณ์ปัจจุบันกับ เพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน				
15	ท่านสืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่ โจทย์กำหนดให้				
16	ท่านได้ระดมสมอง(Brainstorm) เพื่อกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการออกแบบนวัตกรรมร่วมกันกับเพื่อนร่วม ชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน				
17	ท่านได้ทำกิจกรรมการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วย				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	มุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้แนวทางที่ความคิดที่ หลากหลาย แปลงใหม่ และสร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไข โจทย์หรือปัญหา				
18	ท่านดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผน ร่วมกัน				
19	ท่านได้มีการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่าน แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิตยสาร แหล่งดาวน์โหลดข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น				
20	ท่านได้รับการประเมินผลงานตามสภาพจริง				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอพระคุณอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้

ปาริฉัตร สีแสง

ผู้วิจัย

โทร 089-950-0762

การตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย (IOC)
สำหรับ แบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
 บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม
 ของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ชื่อวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย)	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
(ภาษาอังกฤษ)	A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
เสนอโดย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง
ภาควิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณীগิจ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อคำถามมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความเหมาะสม

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการ พิจารณา			IOC	แปลผล
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3		
1	เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	ระดับชั้นที่กำลังศึกษา <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 <input type="checkbox"/> ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 <input type="checkbox"/> ตั้งแต่ปี 5 ขึ้นไป	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	คณะและสถาบันการศึกษาของนิสิตนักศึกษา <input type="checkbox"/> คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย <input type="checkbox"/> คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง <input type="checkbox"/> คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่					หมายเหตุ ข้อเสนอแนะ จาก ผู้เชี่ยวชาญ
4	นิสิตนักศึกษารู้จักความเป็นจริงเสมือน <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ความเป็นจริงเสมือน หมายถึง สภาพแวดล้อม 3 มิติที่ถูกสร้างขึ้น โดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการจำลองสภาพแวดล้อมความเป็นจริงหรือ สิ่งที่จินตนาการบนสภาพแวดล้อมที่แตกต่างออกไป ทั้งนี้ผู้ใช้งาน สามารถสวมบทบาทผ่านอวตารเพื่อมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับวัตถุ 3 มิติในการทำกิจกรรมต่างๆ บนสภาพแวดล้อมเสมือนจริงได้ด้วย ตนเองหรือร่วมกับผู้อื่น </div> <input type="checkbox"/> รู้จัก <input type="checkbox"/> ไม่รู้จัก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	นิสิตนักศึกษาเคยใช้งานความเป็นจริงเสมือน (เช่น Spatial.io, RoV, Minecraft, The Sim เป็นต้น) <input type="checkbox"/> เคยใช้งาน <input type="checkbox"/> ไม่เคยใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	นิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการ พิจารณา			IOC	แปลผล
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3		
	<input type="checkbox"/> ไม่เคยใช้ <input type="checkbox"/> สื่อสารกับผู้อื่น <input type="checkbox"/> เล่นเกมส์ <input type="checkbox"/> รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน <input type="checkbox"/> ในการศึกษา <input type="checkbox"/> ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)					
7	นิสิตนักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ย.....วันต่อสัปดาห์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	จำนวนชั่วโมงในการใช้บริการอินเทอร์เน็ต.....ต่อวัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	สถานที่ที่เข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นประจำ <input type="checkbox"/> บ้าน <input type="checkbox"/> โรงเรียน <input type="checkbox"/> ที่สาธารณะ <input type="checkbox"/> อินเทอร์เน็ตคาเฟ่ <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	อุปกรณ์ในการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุด <input type="checkbox"/> สมาร์ทโฟน <input type="checkbox"/> แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก <input type="checkbox"/> สมาร์ททีวี <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ใช้อยู่เป็นประจำของ ท่าน <input type="checkbox"/> macOS <input type="checkbox"/> วินโดวส์ (Microsoft Windows) <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการ พิจารณา			IOC	แปลผล
		คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3		
12	ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่ใช้เป็นประจำของท่าน <input type="checkbox"/> iOS, iPadOS <input type="checkbox"/> Android <input type="checkbox"/> Harmony OS <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	อุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (ตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ) <input type="checkbox"/> สมาร์ทโฟน <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก <input type="checkbox"/> แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ <input type="checkbox"/> ไอแพด <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	นิสิตนักศึกษาสามารถใช้แอปพลิเคชันเหล่านี้ได้หรือไม่ (ตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ หรือระบุเพิ่มเติม) 1) แอปพลิเคชันทำงานเอกสารร่วมกัน เช่น Google Docs, Word 2) แอปพลิเคชันทำงานนำเสนอร่วมกัน เช่น Google Slides, PowerPoint 3) แอปพลิเคชันสร้างงานกราฟิกร่วมกัน เช่น Canva 4) แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Chrome และ Safari 5) แอปพลิเคชันสื่อสังคม เช่น Facebook และ YouTube 6) โปรดระบุเพิ่มเติม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตอนที่ 2 สภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
ของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่มีความเหมาะสม

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา			IOC	แปลผล
		คนที่1	คนที่2	คนที่3		
ด้านการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน						
1	ท่านได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชา เช่น Spatialio, Minecraft Education เป็นต้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	ท่านได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการเรียนในรายวิชาที่ต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์และความสามารถทางนวัตกรรม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	ท่านได้รับประสบการณ์การใช้ความเป็นจริงเสมือนในการนำเสนอความคิดอย่างเป็นรูปธรรม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	ท่านได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นบนความเป็นจริงเสมือน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
5	ท่านได้รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยการสวมบทบาทเป็นอวตารบนความเป็นจริงเสมือน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์						
6	ท่านได้ระดมสมอง(Brainstorm) เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของข้อบกพร่อง เช่น สาเหตุของปัญหา จำนวนข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุง เป็นต้น กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
7	ท่านได้นำเสนอปัญหาที่ค้นพบและต้องการศึกษาอย่างเจาะจง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	ท่านทำกิจกรรมค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงข้อบกพร่องร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	ท่านเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา			IOC	แปลผล
		คนที่1	คนที่2	คนที่3		
	พิจารณาและการสนับสนุนโดยข้อมูลที่เพียงพอ					
10	ท่านได้ออกแบบขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาและทำงานร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	ท่านได้สร้างแนวทางการดำเนินการคิดสร้างสรรค์ที่สามารถปฏิบัติได้จริงโดยคำนึงถึงปัจจัยและข้อมูลที่เพียงพอ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	ท่านนำเสนอและอภิปรายผลงานผ่านรูปแบบออนไลน์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม						
13	ท่านได้รับการส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	ท่านมีส่วนร่วมในการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ตรงตามสภาพปัญหา หรือข้อบกพร่องตามสถานการณ์ปัจจุบันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	ท่านสืบค้น และ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่โจทย์กำหนดให้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	ท่านได้ระดมสมอง(Brainstorm) เพื่อกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการออกแบบนวัตกรรม ร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
17	ท่านได้ทำกิจกรรมการค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยมุมมองที่แตกต่าง เพื่อให้ได้แนวทางที่ความคิดที่หลากหลาย แปลกใหม่ และสร้างสรรค์เพื่อนำไปแก้ไขโจทย์หรือปัญหา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	ท่านดำเนินการสร้างนวัตกรรมหรือแบบจำลองตามแผนร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	ท่านได้มีการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด นิทรรศการ แหล่งดาวนโหลดข้อมูล และครูผู้สอน เป็นต้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	ท่านได้รับการประเมินผลงานตามสภาพจริง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. แบ่งข้อความตามตัวแปรที่ศึกษาเป็น 3 ด้าน โดยอาจจะเฉลี่ยข้อให้จำนวนใกล้เคียงกันในแต่ละด้าน
2. ระบุจำนวนการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบวันต่อสัปดาห์
3. ระบุกลุ่มที่นิสัยจะมีส่วนร่วมในการเรียนและระดมสมองให้ชัดเจน
4. เพิ่มนิยามของความเป็นจริงเสมือนในข้อที่ 4 ตอนที่ 1
5. ตรวจสอบการสะกดคำ



ภาคผนวก ค

เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2 ได้แก่

1. รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบไปด้วย

1) องค์ประกอบของการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

2) ขั้นตอนของการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

2. แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญโดยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

3. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

**แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้รับรองรูปแบบ
2. แบบประเมินรูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ส่วน ได้แก่
 - 2.1 หลักการของรูปแบบฯ
 - 2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ
 - 2.3 องค์ประกอบของรูปแบบฯ
 - 2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - 2.5 การใช้งานรูปแบบฯ

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้รับรองรูปแบบ

- 1.1 ชื่อ-นามสกุลของผู้ประเมิน.....
- 1.2 วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชา.....
- 1.3 ตำแหน่งทางวิชาการ.....
- 1.4 หน่วยงานที่สังกัด.....

2. แบบประเมินรูปแบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
2.1 หลักการของรูปแบบฯ			
1) ความเป็นจริงเสมือน			
2) การเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
3) ความสามารถทางนวัตกรรม			
2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ			
1) เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต			
2) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต			
3) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม			

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต			
2.3 องค์ประกอบของรูปแบบฯ			
1) ผู้สอน			
2) ผู้เรียน			
3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม			
4) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR)			
5) การประเมินผล			
2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
1) ขั้นที่ 1 การค้นหาความข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่กำหนดมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสภาพปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อหาปัญหา			
2) ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา			
3) ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหาเพื่อทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน			
4) ขั้นที่ 4 ค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับแก้ไขปัญหา			
5) ขั้นที่ 5 การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล			
6) ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ			
2.5 การใช้งานรูปแบบฯ			
1) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนและการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้			
2) เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีแนวความคิดตามความของแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถทาง			

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1
นวัตกรรม			
3) ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม			
4) ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ

.....
 (.....)

...../...../.....

ขอขอบคุณอย่างสูง

ที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผู้วิจัย ปาริฉัตร สีแสง

ภาคเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้รับรองรูปแบบ
2. แบบประเมินรูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ส่วน ได้แก่
 - 2.1 หลักการของรูปแบบฯ
 - 2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ
 - 2.3 องค์ประกอบของรูปแบบฯ
 - 2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - 2.5 การใช้งานรูปแบบฯ

แบบประเมินรูปแบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			ผล	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2.1 หลักการของรูปแบบฯ					
1) ความเป็นจริงเสมือน	3	3	3	3	ระดับดี
2) การเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	3	3	3	3	ระดับดี
3) ความสามารถทางนวัตกรรม	3	3	3	3	ระดับดี
2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ					
1) เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3	3	3	3	ระดับดี
2) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3	3	3	3	ระดับดี
3) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต	3	3	3	3	ระดับดี
2.3 องค์ประกอบของรูปแบบฯ					
1) ผู้สอน	3	3	3	3	ระดับดี

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			ผล	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2) ผู้เรียน	3	3	3	3	ระดับดี
3) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรม	3	3	3	3	ระดับดี
4) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR)	3	3	3	3	ระดับดี
5) การประเมินผล	3	3	3	3	ระดับดี
2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					
1) ขั้นที่ 1 การค้นหาความข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่กำหนด มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสภาพปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อหาปัญหา	3	2	3	2.6 6	ระดับดี
2) ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา	3	3	3	3	ระดับดี
3) ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหาเพื่อทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน	3	2	3	2.6 6	ระดับดี
4) ขั้นที่ 4 ค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับแก้ไขปัญหา	3	3	3	3	ระดับดี
5) ขั้นที่ 5 การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล	3	3	3	3	ระดับดี
6) ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ	3	3	3	3	ระดับดี
2.5 การใช้งานรูปแบบ					
1) แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนและการจัดการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้	3	3	3	3	ระดับดี

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			ผล	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2) เครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้มีแนวคิดที่เหมาะสมตามของแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนกับการพัฒนาความสามารถทางนวัตกรรม	3	3	3	3	ระดับดี
3) ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	3	3	3	3	ระดับดี
4) ภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสม	3	3	3	3	ระดับดี

**แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน
บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญา
บัณฑิต**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1. เริ่มสนทนา
 - 1.1 อธิบายวัตถุประสงค์และขอบเขตของการสัมภาษณ์
 - 1.2 ขออนุญาตบันทึกเสียง
2. การสัมภาษณ์

คำชี้แจง

การสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐาน

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ 1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม และ 2. ประเด็นสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 คำถาม

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1.1 ชื่อ-นามสกุลของผู้เชี่ยวชาญ.....
- 1.2 วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชา.....

2.3 ท่านคิดว่ากิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสมหรือไม่ ควรแก้ไขรายละเอียดในกิจกรรมใดบ้าง

.....

.....

.....

2.4 ท่านคิดว่าแผนภาพแสดงรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2.5 ท่านคิดว่ารูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะช่วยส่งเสริมที่ความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

ผลการประเมินความตรงเนื้อหา

ของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการวิจัย (ภาษาไทย)	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
(ภาษาอังกฤษ)	A Virtual Reality Learning Model based on a Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

วัตถุประสงค์การประเมิน

เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือน โดยผลการประเมินจะถูกนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามเพื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับนิสิตนักศึกษา

คำชี้แจง

การประเมินความตรงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนประกอบไปด้วย 3 ตอน ได้แก่ 1) สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ 2) ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม และ 3) ประเด็นสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 คำถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อคำถามมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความเหมาะสม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา			IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	ชื่อ-นามสกุลของ ผู้เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา			IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2	วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชา	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	
3	ตำแหน่งทางวิชาการ	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	
4	หน่วยงานที่สังกัด	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	

ตอนที่ 3 ประเด็นสัมภาษณ์

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา			IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	ท่านคิดว่าองค์ประกอบของ รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็น จริงเสมือนบนฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม ความสามารถทางนวัตกรรม ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมี ความเหมาะสมหรือไม่ หรือควร เพิ่มเติมองค์ประกอบใดเพื่อให้ รูปแบบการเรียนรู้ฯ มี ประสิทธิภาพและมีความ สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	
2	ท่านคิดว่าขั้นตอนของ รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็น จริงเสมือนบนฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม ความสามารถทางนวัตกรรม ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมี ความเหมาะสมหรือไม่ และ กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนมี ความเหมาะสมหรือไม่ ควร	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	ขั้นตอนกับ กิจกรรมควร แยกกันหรือไม่

ข้อ ที่	ข้อความ	ผลการพิจารณา			IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	แก้ไขรายละเอียดในข้อ ขึ้นตอน ใดบ้าง						
5	ท่านคิดว่ากิจกรรมของ รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็น จริงเสมือนบนฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม ความสามารถทางนวัตกรรม ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมี ความเหมาะสมหรือไม่ ควร แก้ไขรายละเอียดในกิจกรรม ใดบ้าง						เพิ่มตาม คำแนะนำ
4	ท่านคิดว่าแผนภาพแสดง รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็น จริงเสมือนบนฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม ความสามารถทางนวัตกรรม ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตมี ความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	
5	ท่านคิดว่ารูปแบบการเรียนรู้ ในความเป็นจริงเสมือนบนฐาน การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จะ ช่วยส่งเสริมที่ความสามารถทาง นวัตกรรมของนักศึกษาปริญญา บัณฑิตได้หรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	+1	เหมาะสม	

ภาคผนวก ง
เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 3 มีดังนี้

1. แผนจัดการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
2. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (VR platform)
3. เกณฑ์การประเมินแบบบูรณาการความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
4. แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ฯ



**แผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต**

ครั้งที่	กิจกรรม	เครื่องมือ	การประเมินผล	สถานที่ และเวลา
1	<p>1.1 ปฐมนิเทศแผนกิจกรรมการเรียนรู้และเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละกิจกรรม แนะนำความเป็นจริงเสมือนและแพลตฟอร์มที่จะใช้งานในรูปแบบการเรียนรู้</p> <p>1.2 สอนการใช้งานความเป็นจริงเสมือนเบื้องต้นที่จำเป็นแก่ผู้เรียน เช่น การใช้งานอวตาร การสร้างผลงานบนโลกเสมือน อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้บนโลกเสมือน เป็นต้น</p> <p>1.3 ให้คำแนะนำและสนับสนุนแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน Minecraft Education แก่ผู้เรียน</p> <p>1.4 อธิบายถึงกิจกรรมในครั้งถัดไป และ ให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเพื่อเตรียมตัวสำหรับกิจกรรมครั้งถัดไป</p>	<p>- Minecraft Education</p> <p>- สื่อสังคมออนไลน์</p> <p>YouTube</p>	การสังเกต	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง)
2	<p>2.1 นำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงเรื่องจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และการทำกิจกรรม</p> <p>2.2 ผู้เรียนจัดกลุ่มโดยมีสมาชิก 3-5 คน จากนั้นผู้สอนระบุโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีข้อบกพร่องให้ผู้เรียนได้ศึกษาและวิเคราะห์ โดยผู้เรียนสามารถเลือกโจทย์ปัญหาได้ตามอัธยาศัย</p> <p>โจทย์ผลงานชิ้นที่ 1: วิดีทัศน์และเผยแพร่บน YouTube</p> <p>2.3 ผู้เรียนต้องค้นหาข้อบกพร่องจากสถานการณ์ที่กำหนดร่วมกันกับสมาชิก</p> <p>2.4 ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อเท็จจริงทั้งหมดเกี่ยวกับเป้าหมายและสภาพปัญหา</p> <p>2.5 ผู้เรียนระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน</p> <p>ผู้เรียนค้นหาทางเลือกที่หลากหลายสำหรับการแก้ไขปัญหา</p> <p>2.6 ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>2.7 ผู้เรียนจัดทำแผนดำเนินการและสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง</p>	<p>- Minecraft Education</p> <p>- โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ</p> <p>- โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน</p> <p>Canva</p> <p>- สื่อสังคมออนไลน์</p> <p>YouTube</p> <p>- โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน</p> <p>Google Docs</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ความสามารถทางนวัตกรรม</p> <p>แบบบูรณาการ</p>	<p>ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</p> <p>(เวลา 2 ชั่วโมง)</p> <p>นอกห้องเรียน</p> <p>(เวลา 2 ชั่วโมง)</p>

	2.8 ครูชี้แนะช่องทางการทำงานและส่งงานในความเป็นจริงเสมือน 2.9 ผู้สอนทำการวัดและประเมินผลด้วยเกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปิกเป็นรายบุคคล			
3	3.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 2 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหาเดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน โจทย์ผลงานชิ้นที่ 2: โปสเตอร์การศึกษาและเอกสารอธิบาย	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน Canva - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	เกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปิก	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)
4	4.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 3 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหาเดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน ผลงานชิ้นที่ 3: สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ โจทย์ผลงานชิ้นที่ 3: สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน Canva - โปรแกรมทำงานนำเสนอร่วมกัน PowerPoint - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	เกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปิก	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)
5	5.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 4 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหาเดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน โจทย์ผลงานชิ้นที่ 4: วิดีทัศน์การสอน	- Minecraft Education - โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	เกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปิก	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)
6	6.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 5 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหาเดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน โจทย์ผลงานชิ้นที่ 5: การสร้างเว็บไซต์ผลงาน	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างเว็บไซต์Google	- เกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรม	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอกห้องเรียน

		Sites - โปรแกรมทำงาน เอกสารร่วมกัน Google Docs	แบบรูบริค	(เวลา 2 ชั่วโมง)
7	7.1 ผู้สอนนำเสนอผลงานของผู้เรียนในความเป็นจริงเสมือน 7.2 ผู้สอนให้ผลป้อนกลับ สรุปลงและประมวลผลการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา 7.3 ให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบฯ	- Minecraft Education - โปรแกรมแบบสอบถามออนไลน์ Google form	แบบสอบถาม ความคิดเห็นต่อ รูปแบบฯ	นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)



**ผลการประเมินแผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบน
ฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญา
บัณฑิต**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมแผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตประกอบ 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน
2. แบบประเมินแผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ

. แบบประเมินแผนจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ครั้งที่	กิจกรรม	เครื่องมือ	การประเมินผล	สถานที่และเวลา	ความคิดเห็นผู้ประเมิน			ผล	แปลผล
					คนที่	คนที่	คนที่		
					1	2	3		
1	<p>1.1 ปฐมนิเทศแผนกิจกรรมการเรียนรู้และเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละกิจกรรม หัสนี้แนะนำความเป็นจริงเสมือนและแพลตฟอร์มที่จะใช้งานในรูปแบบการเรียนรู้</p> <p>1.2 สอนการใช้งานความเป็นจริงเสมือนเบื้องต้นที่จำเป็นแก่ผู้เรียน เช่น การใช้งานอวตาร การสร้างผลงานบนโลกเสมือน อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้บนโลกเสมือน เป็นต้น</p> <p>1.3 ให้คำแนะนำและสนับสนุนแหล่งทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน Minecraft Education แก่ผู้เรียน</p> <p>1.4 อธิบายถึงกิจกรรมในครั้งถัดไป และ ให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเพื่อเตรียมตัวสำหรับกิจกรรมครั้งถัดไป</p>	<p>- Minecraft Education</p> <p>- สื่อสังคมออนไลน์</p> <p>YouTube</p>	การสังเกต	ห้องปฏิบัติ ติการ คอมพิวเตอร์ อร์ (เวลา 3 2 ชั่วโมง)	3	3	3	3	ระดับดี
2	<p>2.1 นำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงเรื่องจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และการทำกิจกรรม</p> <p>2.2 ผู้เรียนจัดกลุ่มโดยมีสมาชิก 3-5 คน จากนั้นผู้สอนระบุโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีข้อบกพร่องให้ผู้เรียนได้ศึกษาและวิเคราะห์ โดยผู้เรียนสามารถเลือกโจทย์ปัญหาได้ตามอัธยาศัย</p> <p>2.3 ผู้เรียนต้องค้นหาข้อบกพร่องจากสถานการณ์ที่กำหนดร่วมกัน</p>	<p>- Minecraft Education</p> <p>- โปรแกรมตัดต่อวีดิทัศน์</p> <p>- โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน</p> <p>Canva</p> <p>- สื่อสังคมออนไลน์</p> <p>YouTube</p> <p>- โปรแกรมทำงานเอกสาร</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ความสามารถ</p> <p>ถทาง</p> <p>นวัตกรรม</p> <p>แบบบูรริค</p>	ห้องปฏิบัติ ติการ คอมพิวเตอร์ อร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอก ห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)	3	3	3	3	ระดับดี

	<p>กับสมาชิก</p> <p>2.4 ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อสืบค้นข้อเท็จจริงทั้งหมดเกี่ยวกับเป้าหมายและสภาพปัญหา</p> <p>2.5 ผู้เรียนระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน</p> <p>ผู้เรียนค้นหาทางเลือกที่หลากหลายสำหรับการแก้ไขปัญหา</p> <p>2.6 ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม</p> <p>2.7 ผู้เรียนจัดทำแผนดำเนินการและสร้างนวัตกรรมแบบจำลอง</p> <p>2.8 ครูชี้แนะช่องทางการทำงานและส่งงานในความเป็นจริงเสมือน</p> <p>2.9 ผู้สอนทำการวัดและประเมินผลด้วยเกณฑ์ประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูปคดีเป็นรายบุคคล</p>	<p>ร่วมกัน</p> <p>Google Docs</p>							
3	<p>3.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 2 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหาเดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน โจทย์ผลงานขั้นที่ 2: โปสเตอร์การศึกษาและเอกสารอธิบาย</p>	<p>- Minecraft Education</p> <p>- โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน</p> <p>Canva</p> <p>- โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน</p> <p>Google Docs</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ความสามารถ</p> <p>ช่องทางนวัตกรรม</p> <p>แบบรูปคดี</p>	<p>ห้องปฏิบัติการ</p> <p>คอมพิวเตอร์</p> <p>อร์ (เวลา 2 ชั่วโมง)</p> <p>นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)</p>	3	3	3	3	ระดับดี
4	<p>4.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 3 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหาเดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน ผลงานขั้นที่ 3: สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ โจทย์ผลงานขั้นที่ 3: สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>- Minecraft Education</p> <p>- โปรแกรมสร้างงานกราฟิกร่วมกัน</p> <p>Canva</p> <p>- โปรแกรมทำงานนำเสนอร่วมกัน</p> <p>PowerPoint</p>	<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ความสามารถ</p> <p>ช่องทางนวัตกรรม</p> <p>แบบรูปคดี</p>	<p>ห้องปฏิบัติการ</p> <p>ปฏิบัติการ</p> <p>คอมพิวเตอร์</p> <p>อร์ (เวลา 2 ชั่วโมง)</p> <p>นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)</p>	3	3	3	3	ระดับดี

		- โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs							
5	5.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 4 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหา เดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน โจทย์ผลงานขั้นที่ 4: วิดีทัศน์การสอน	- Minecraft Education - โปรแกรมตัดต่อวีดิทัศน์ - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	เกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูบริค	ห้องปฏิบัติการณ์คอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)	3	3	3	3	ระดับดี
6	6.1 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกับครั้งที่ 5 โดยใช้หัวข้อสภาพปัญหา เดิมแต่เปลี่ยนโจทย์ผลงาน โจทย์ผลงานขั้นที่ 5: การสร้างเว็บไซต์แสดงผลงาน	- Minecraft Education - โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ Google Sites - โปรแกรมทำงานเอกสารร่วมกัน Google Docs	- เกณฑ์การประเมินความสามารถทางนวัตกรรมแบบรูบริค	ห้องปฏิบัติการณ์คอมพิวเตอร์ (เวลา 2 ชั่วโมง) นอกห้องเรียน (เวลา 2 ชั่วโมง)	3	3	3	3	ระดับดี
7	7.1 ผู้สอนนำเสนอผลงานของผู้เรียนในความเป็นจริงเสมือน 7.2 ผู้สอนให้ผลป้อนกลับ สรุปลักษณะและประมวผลผลการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา 7.3 ให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบฯ	- Minecraft Education - โปรแกรมแบบสอบถามออนไลน์ Google form	แบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบฯ	นอกห้องเรียน (เวลา ±2 ชั่วโมง)	3	2	3	2.66	ระดับดี

**การประเมินความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหา
เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษา ปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมแผนความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน ประกอบ 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบประเมินการประเมินความเป็นจริงเสมือนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ

- 1.1 ชื่อ-นามสกุล.....
- 1.2 หน่วยงานที่สังกัด/สถาบัน.....

2. แบบประเมินการประเมินความเป็นจริงเสมือนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ทั้งนี้ NPC ย่อมาจาก Non-player Character หมายถึง ตัวละครภายในเกมที่สามารถควบคุมโดยผู้เล่นหรือผู้ออกแบบสภาพแวดล้อม โดยสามารถกำหนดและฝังไฮเปอร์ลิงก์ต่างๆได้

ข้อความ	ความคิดเห็นผู้ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
	3	2	1	
	1. การออกแบบจุด/ สถานที่สำหรับภาระงานในสัปดาห์ต่างๆ ตั้งแต่ทางเข้า จนถึง ห้องสำหรับสรุปและสะท้อนการเรียนรู้			
2. การออกแบบองค์ประกอบ และบรรยายการของความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้				
3. การกำหนดเขตพื้นที่โล่งของความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้ สำหรับการออกแบบงานของผู้เรียน				
4. เครื่องมือ NPC สำหรับสนับสนุนเอกสารเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เช่น วิดีโอการใช้งาน และ คู่มือการใช้งาน เป็นต้น				
5. เครื่องมือ NPC สำหรับการเรียนรู้ในสัปดาห์ต่างๆ จากการฝังไฮเปอร์ลิงก์ไปยัง Google Drive Youtube Google doc และหน้าการดาวโหลดแอปพลิเคชัน เป็นต้น				
6. เครื่องมือ NPC สำหรับมอบหมายภาระงานในสัปดาห์ต่างๆ จากการฝังไฮเปอร์ลิงก์ไปยัง Google Drive ที่มีเอกสารบรรยายภาระงาน				
7. เครื่องมือ NPC สำหรับส่งงานในสัปดาห์ต่างๆ จากการฝังไฮเปอร์ลิงก์ไปยัง Google Drive ที่จัดเตรียมไว้ พร้อมกับวิธีการส่งงาน				
8. เครื่องมือกระดานต่างๆที่แจ้งกำหนดการส่งงาน คำอธิบายงานเพิ่มเติม การให้กำลังใจ คำชี้แจงการติดต่อ และ ชี้แจงต่างๆ				
9. เครื่องมือหนังสือบันทึกสำหรับผู้เรียนในการ				

เรียนรู้				
10. เครื่องมือกล้องถ่ายรูปเพิ่มเติมติดตามหลักฐานการทำงานของผู้เรียน				
11. กิจกรรม ขั้นที่ 1 การค้นหาความข้อบกพร่องจากสภาพปัญหาที่กำหนด มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสภาพปัญหาที่กำหนดขึ้นเพื่อหาปัญหา ด้วย NPC และไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วนเริ่มต้นของห้องเรียน หรือภาระงานที่ 0				
12. กิจกรรม ขั้นที่ 2 การระดมความคิดเพื่อสืบค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงทั้งหมดที่อาจจะเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย/สภาพปัญหา ด้วย NPC และไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วนของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้พื้นฐานได้แก่ Youtube และ เอกสาร ให้แก่ผู้เรียน				
13. กิจกรรม ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหาเพื่อทำการระบุปัญหาและนำเสนออย่างชัดเจน ด้วย NPC และไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วนของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้พื้นฐานได้แก่ Google Docs ให้แก่ผู้เรียน				
14. กิจกรรม ขั้นที่ 4 ค้นหาทางเลือกที่หลากหลายและแปลกใหม่สำหรับแก้ไขปัญหา ด้วย NPC และไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วนของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้พื้นฐานได้แก่ Google Docs ให้แก่ผู้เรียน				
15. กิจกรรม ขั้นที่ 5 การค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและเกิดโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล ด้วย NPC และ ไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วนของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้พื้นฐานได้แก่ Google Docs ให้แก่ผู้เรียน				
16. กิจกรรม ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องและการดำเนินการสร้างนวัตกรรมแบบจำลองเพื่อให้เกิดการยอมรับ ด้วย				

พื้นที่ในความเป็นจริงเสมือนสำหรับการดำเนินการสร้าง นวัตกรรมจำลอง รวมถึง NPC และ ไฮเปอร์ลิงก์ ใน ส่วนของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการออกแบบและ ส่งงานให้แก่ผู้เรียน				
17. ความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้บน ฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถ ทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขอพระคุณอย่างสูง

ที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผู้วิจัย ปาริฉัตร สีแสง

ภาคเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ผลการประเมินความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้
บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญา
บัณฑิต**

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมแผนความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้บนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน ประกอบ 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบประเมินการประเมินความเป็นจริงเสมือนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ

2. แบบประเมินการประเมินความเป็นจริงเสมือนตามรูปแบบการเรียนรู้ฯ

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ทั้งนี้ NPC ย่อมาจาก Non-player Character หมายถึง ตัวละครภายในเกมที่สามารถควบคุมโดยผู้เล่นหรือผู้ออกแบบสภาพแวดล้อม โดยสามารถกำหนดและฝังไฮเปอร์ลิงก์ต่างๆได้

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ผล	แปลผล	แนะนำ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การออกแบบจุด/ สถานที่สำหรับภาระงานในสัปดาห์ต่างๆ ตั้งแต่ทางเข้าจนถึง ห้องสำหรับสรุปและสะท้อนการเรียนรู้	3	2	3	3	3	2.8	ระดับดี	
2. การออกแบบองค์ประกอบ และบรรยายการของความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	ระดับดี	
3. การกำหนดเขตพื้นที่โล่งของความเป็นจริงเสมือนในรูปแบบการเรียนรู้สำหรับการออกแบบงานของผู้เรียน	3	3	3	3	3	3	ระดับดี	
4. เครื่องมือ NPC สำหรับสนับสนุนเอกสารเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เช่น วิดีโอการใช้งาน และ คู่มือการใช้งาน เป็นต้น	3	3	3	3	3	3	ระดับดี	
5. เครื่องมือ	3	3	2	3	3	2.8	ระดับดี	

NPC สำหรับการ เรียนรู้ในสัปดาห์ต่างๆ จากการฟังไฮเปอร์ลิงก์ ไปยัง Google Drive Youtube Google doc และหน้าการดาว โหลดแอปพลิเคชัน เป็นต้น								
6. เครื่องมือ NPC สำหรับ มอบหมายภาระงานใน สัปดาห์ต่างๆ จากการ ฟังไฮเปอร์ลิงก์ไปยัง Google Drive ที่มี เอกสารบรรยายภาระ งาน	3	3	2	3	3	2.8	ระดับดี	
7. เครื่องมือ NPC สำหรับส่งงานใน สัปดาห์ต่างๆ จากการ ฟังไฮเปอร์ลิงก์ไปยัง Google Drive ที่ จัดเตรียมไว้ พร้อมกับ วิธีการส่งงาน	3	2	2	3	3	2.6	ระดับดี	
8. เครื่องมือ กระดานต่างๆที่แจ้ง กำหนดการส่งงาน คำอธิบายงานเพิ่มเติม การให้กำลังใจ คำชี้แจง การติดต่อ และ ชี้แจง ต่างๆ	3	2	3	3	3	2.8	ระดับดี	

Youtube และ เอกสาร ให้แก่ผู้เรียน								
13. กิจกรรม ขั้นที่ 3 การค้นหาปัญหา เพื่อทำการระบุปัญหา และนำเสนออย่าง ชัดเจน ด้วย NPC และ ไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วน ของจุดภาระงานที่ 1-5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้ พื้นฐานได้แก่ Google Docs ให้แก่ผู้เรียน	3	3	2	3	3	3	ระดับดี	
14. กิจกรรม ขั้นที่ 4 ค้นหาทางเลือกที่ หลากหลายและแปลก ใหม่สำหรับแก้ไข ปัญหา ด้วย NPC และ ไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วน ของจุดภาระงานที่ 1-5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้ พื้นฐานได้แก่ Google Docs ให้แก่ผู้เรียน	3	3	2	3	3	2.8	ระดับดี	
15. กิจกรรม ขั้นที่ 5 การค้นพบวิธีการ แก้ไขปัญหาที่ เหมาะสมและเกิดโดย พิจารณาถึงการนำไป ปฏิบัติและความ เพียงพอของข้อมูล ด้วย NPC และ	3	3	2	3	3	2.8	ระดับดี	

ไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วน ของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการเรียนรู้ พื้นฐานได้แก่ Google Docs ให้แก่ผู้เรียน								
16. กิจกรรม ขั้นที่ 6 การจัดทำแผนการ ดำเนินการเพื่อแก้ไข ปัญหาหรือข้อบกพร่อง และการดำเนินการ สร้างนวัตกรรม แบบจำลองเพื่อให้เกิด การยอมรับ ด้วยพื้นที่ ในความเป็นจริง เสมือนสำหรับการ ดำเนินการสร้าง นวัตกรรมจำลอง รวมถึง NPC และ ไฮเปอร์ลิงก์ ในส่วน ของจุดภาระงานที่ 1- 5 ฝั่งแหล่งการ ออกแบบและส่งงานม ให้แก่ผู้เรียน	3	3	2	3	3	2.8	ระดับดี	
17. ความเป็นจริง เสมือนในรูปแบบการ เรียนรู้พื้นฐานการแก้ ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ ส่งเสริมความสามารถ ทางนวัตกรรมของ นักศึกษาปริญญา	3	2	3	3	3	2.8	ระดับดี	

บัณฑิต								
--------	--	--	--	--	--	--	--	--

ขอพระคุณอย่างสูง
ที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้

ผู้วิจัย ปาริฉัตร สีแสง
ภาคเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูบรีคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)	การคิดค้น แนวความคิด และ ขั้นตอน ใหม่ๆอย่าง สร้างสรรค์ โดยนำเสนอ วิธีการและ แนวทาง แก้ปัญหาที่ เหมาะสมใน การประดิษฐ์ นวัตกรรม	แนวความคิด สร้างสรรค์	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหา โดยไม่มี ความคิด แปลกใหม่	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหา ด้วยการ ผสมผสาน และ ดัดแปลง จาก ความคิด เดิม หรือ สิ่งของเดิม	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือแก้ไข ปัญหาด้วย ความ คิดที่แปลก ใหม่	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหา ด้วยความคิด ที่แปลกใหม่ เหมาะสมต่อ การใช้งาน จริงและ สามารถต่อ ยอดได้
			วิธีการและ แนวทาง แก้ปัญหา ที่มีกลยุทธ์	ไม่มีการ นำเสนอ แนวคิด หรือวิธีการ แก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรม	มีการ นำเสนอ แนวคิด และการ แก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรม ใหม่ โดย ไม่ได้ระบุ ขั้นตอน การนำ แนวคิดมา	มีการ นำเสนอ แนวคิด และวิธีการ แก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรม และมีการ ร่าง กระบวนการ เพื่อ นำไปใช้

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
				ใช้		
ความสามาร ถในการใช้ เทคโนโลยี (IT knowledge)	การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี เพื่อค้นคว้าหาความรู้ สร้างสรรค์ และนำเสนอ ความคิด/ ผลงาน	การใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี ใน การศึกษา	ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี ใน การศึกษา	ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี ใน การศึกษา	ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยี ใน การศึกษา	ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีในการศึกษา ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีคุณภาพ และแหล่งข้อมูลหลากหลาย
		การใช้เทคโนโลยี ในการ ออกแบบ และแก้ไข ปัญหา	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และ นำเสนอ ความคิด/ ผลงาน ไม่ได้	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และ นำเสนอ ความคิด/ ผลงาน ได้ แต่ไม่มีคุณภาพ	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และ นำเสนอ ความคิด/ ผลงาน ได้ อย่างมีคุณภาพ	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และ นำเสนอ ความคิด/ ผลงาน ได้ อย่างมีคุณภาพ
ความสามาร ถในการ แก้ไข	การแสวงหา การปรับปรุง จาก วิเคราะห์	การ ร่วมกัน วางแผน และแก้ไข	ไม่สามารถ ใช้ทักษะ ความรู้และ ความสามารถ	ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถของแต่	ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถของแต่	ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถของแต่ละ

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
ปัญหา (Problem solving)	สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงนำไปสู่การแก้ไขปัญหาย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ได้ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น	ปัญหา	รถในการทำงานร่วมกันได้รวมถึงไม่สามารถประสานความร่วมมือกับทีมในการทำงาน	ละคนในการทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขปัญหาคตามหน้าที่	ละคนในการทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขปัญหาย่างสามัคคี	คนในการทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขปัญหาคตามหน้าที่อย่างสามัคคี
		การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุพื้นที่ส่วนที่ต้องการปรับปรุง	วิเคราะห์สถานการณ์แต่ไม่สามารถระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุง	วิเคราะห์สถานการณ์และสามารถระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงแต่ยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์	วิเคราะห์สถานการณ์และสามารถระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงได้ 1 ประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์	วิเคราะห์สถานการณ์และสามารถระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงได้มากกว่า 2 ประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์
		การหาแนวทางแก้ไขปัญหา	วิธีการใหม่ไม่ได้ระบุอย่างตรงจุด	วิธีการใหม่ถูกระบุแต่ไม่ได้รับการเข้าใจ	วิธีการใหม่ถูกระบุและได้รับการเข้าใจ	วิธีการใหม่ได้รับการเข้าใจอย่าง

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4
		อย่างตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท และเป็น ประโยชน์	เหมาะสม ตามบริบท ของปัญหา	อย่างตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท ของปัญหา	อย่างตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท	ตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท ของปัญหา และเป็น ประโยชน์



แบบประเมินรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษา ปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบ 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน
2. แบบประเมินรูบริค ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ตัวชี้วัด ได้แก่
 - 2.1 ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)
 - 2.2 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (IT knowledge)
 - 2.3 ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน

- 1.1 ชื่อ-นามสกุลของผู้ประเมิน.....
- 1.2 วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชา.....
- 1.3 ตำแหน่งทางวิชาการ.....
- 1.4 หน่วยงานที่สังกัด.....

2. แบบประเมินรูปแบบ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ระดับความคิดเห็น		
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	3	2	1
ความสามารถในการคิดค้น (Idea generation)	การคิดค้น แนวความคิด และขั้นตอนใหม่ๆอย่างสร้างสรรค์ โดยนำเสนอวิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการประดิษฐ์นวัตกรรม	แนวความคิดสร้างสรรค์	พัฒนาผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหาโดยไม่มีความคิดแปลกใหม่	พัฒนาผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหาด้วยการผสมผสานและดัดแปลงจากความคิดเดิมหรือสิ่งของเดิม	พัฒนาผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่	พัฒนาผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมต่อการใช้งานจริงและสามารถต่อยอดได้			
		วิธีการและแนวทางแก้ปัญหาที่มีกลยุทธ์	ไม่มีการนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการแก้ไขปัญหาที่เป็นนวัตกรรม	มีการนำเสนอแนวคิดและการแก้ไขปัญหาที่เป็นนวัตกรรมใหม่ โดยไม่ได้ระบุขั้นตอนการ	มีการนำเสนอแนวคิดและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เป็นนวัตกรรม และมีกรร่างกระบวนการเพื่อนำไปใช้	มีการนำเสนอแนวคิดและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เป็นนวัตกรรม โดยระบุขั้นตอนในการใช้งาน			

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ระดับ ความ คิดเห็น		
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	3	2	1
				นำแนวคิดมาใช้		อย่างชัดเจน			
ความสามารถ ในการใช้ เทคโนโลยี (IT knowledge)	การใช้ ความรู้ด้าน เทคโนโลยี เพื่อค้นหา ความรู้ สร้างสรรค์ และนำเสนอ ความคิด/ ผลงาน	การใช้ ความรู้ด้าน เทคโนโลยีใน การศึกษา ข้อมูล	ใช้ความรู้ด้าน เทคโนโลยีใน การศึกษา ข้อมูลไม่ได้	ใช้ความรู้ด้าน เทคโนโลยีใน การศึกษา ข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลที่ ไม่มีคุณภาพ	ใช้ความรู้ด้าน เทคโนโลยีใน การศึกษา ข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลที่มี คุณภาพ	ใช้ความรู้ด้าน เทคโนโลยีใน การศึกษา ข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลที่มี คุณภาพ และ แหล่งข้อมูล หลากหลาย			
		การใช้ เทคโนโลยีใน การ ออกแบบ และแก้ไข ปัญหา	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และนำเสนอ ความคิด/ ผลงานไม่ได้	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และนำเสนอ ความคิด/ ผลงาน ได้ แต่ไม่มี คุณภาพ	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และนำเสนอ ความคิด/ ผลงานได้ อย่างมี คุณภาพ	ใช้เทคโนโลยี ในการ สร้างสรรค์ และนำเสนอ ความคิด/ ผลงาน ได้ อย่างมี คุณภาพและ ความ หลากหลาย ของเครื่องมือ			
ความสามารถ ในการแก้ไข ปัญหา (Problem solving)	การแสวงหา การปรับปรุง จาก วิเคราะห์ สถานการณ์ ที่เกิดขึ้นและ ระบุส่วนที่ ต้องการ ปรับปรุง นำไปสู่การ แก้ไขปัญหา	การร่วมกัน วางแผนและ แก้ไขปัญหา	ไม่สามารถใช้ ทักษะ ความรู้ ความสามารถ ของแต่ละคน ในทีมงาน ร่วมให้เกิด การวางแผน และแก้ไข ปัญหาตาม ปัญหา	ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถ ของแต่ละคน ในทีมงาน ร่วมให้เกิด การวางแผน และแก้ไข ปัญหาตาม หน้าที่	ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถ ของแต่ละคน ในทีมงาน ร่วมให้เกิด การวางแผน และแก้ไข ปัญหาอย่าง สามัคคี	ใช้ทักษะ ความรู้ ความสามารถ ของแต่ละคน ในทีมงาน ร่วมให้เกิด การวางแผน และแก้ไข ปัญหาตาม หน้าที่อย่าง สามัคคี			

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ระดับความคิดเห็น		
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	3	2	1
อย่างตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท และเป็น ประโยชน์ได้ ผ่านการ ทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	การ วิเคราะห์ สถานการณ์ ที่เกิดขึ้นและ ระบุพื้นที่ ส่วนที่ ต้องการ ปรับปรุง	วิเคราะห์ สถานการณ์ แต่ไม่สามารถ ระบุส่วนที่ ต้องการ ปรับปรุง	วิเคราะห์ สถานการณ์ และสามารถ ระบุส่วนที่ ต้องการ ปรับปรุงไม่ สอดคล้องกับ สถานการณ์	วิเคราะห์ สถานการณ์ และสามารถ ระบุส่วนที่ ต้องการ ปรับปรุงได้ 1 ประเด็นที่ สอดคล้องกับ สถานการณ์	วิเคราะห์ สถานการณ์ และสามารถ ระบุส่วนที่ ต้องการ ปรับปรุงได้ มากกว่า 2 ประเด็นที่ สอดคล้องกับ สถานการณ์				
		การหาแนว ทางแก้ไข ปัญหาอย่าง ตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท และเป็น ประโยชน์	วิธีการใหม่ ไม่ได้ถูกระบุ อย่างตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท ของปัญหา	วิธีการใหม่ถูก ระบุแต่ไม่ได้ รับการเข้าใจ อย่างตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท ของปัญหา	วิธีการใหม่ถูก ระบุและ ได้รับการ เข้าใจอย่าง ตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท	วิธีการใหม่ถูก ระบุและ ได้รับการ เข้าใจอย่าง ตรงจุด เหมาะสม ตามบริบท และเป็น ประโยชน์			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

...../...../.....

ขอพระคุณอย่างสูง
ที่กรุณาให้ข้อมูลและความคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้

ผลแบบประเมินรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษา ปริญญาบัณฑิต A Virtual Reality Learning Model based on Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง นิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการสอน

คำชี้แจง

ผลการประเมินความเหมาะสมรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของผู้เรียนในระดับบัณฑิตศึกษา 4 ระดับ ของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมิน
2. แบบประเมิน ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ตัวชี้วัด

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- 3 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับควรปรับปรุง

แบบประเมินรูบริคและเกณฑ์วัดความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ผลการพิจารณา			ผล	แปลผล
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ความสามาร งในการคิดค้น (Idea generati on)	การคิดค้น แนวความคิด และ ขั้นตอน ใหม่ๆอย่าง สร้างสรรค์ โดยนำเสนอ วิธีการและ แนวทาง แก้ปัญหาที่ เหมาะสมใน การ ประดิษฐ์ นวัตกรรม	แนวความคิด สร้างสรรค์	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหา โดยไม่มี ความคิด แปลกใหม่	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหา ด้วยการ ผสมผสาน และ ดัดแปลง จาก ความคิด เดิม หรือ สิ่ง ของเดิม	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือแก้ ปัญหา ด้วยความ คิดที่ แปลกใหม่	พัฒนา ผลงาน นวัตกรรม หรือ แก้ปัญหา ด้วยความ คิดที่ แปลกใหม่ เหมาะสมต่อ การใช้งาน จริงและ สามารถต่อ ยอดได้	3	3	3	3	ระดับดี
		วิธีการและ แนวทาง แก้ปัญหาที่มี กลยุทธ์	ไม่มีการ นำเสนอ แนวคิด หรือ วิธีการ แก้ไข ปัญหาที่ เป็น นวัตกรรม	มีการ นำเสนอ แนวคิด และการ แก้ไข ปัญหาที่ เป็น นวัตกรรม ใหม่ โดย ไม่ได้ระบุ ขั้นตอน การนำ แนวคิดมา ใช้	มีการ นำเสนอ แนวคิด และ วิธีการ แก้ไข ปัญหาที่ เป็น นวัตกรรม ใหม่ โดย ไม่ได้ระบุ ขั้นตอน การนำ กระบวนการ เพื่อนำไปใช้	มีการ นำเสนอ แนวคิดและ วิธีการแก้ไข ปัญหาที่เป็น นวัตกรรม โดยระบุ ขั้นตอนใน การใช้งาน อย่าง ชัดเจน	3	3	3	3	ระดับดี
ความสามาร งในการใช้ เทคโนโลยี	การใช้ ความรู้ด้าน เทคโนโลยี เพื่อค้นคว้า	การใช้ ความรู้ด้าน เทคโนโลยี ในการศึกษา	ใช้ความรู้ ด้าน เทคโนโลยี ใน	ใช้ความรู้ ด้าน เทคโนโลยี ใน	ใช้ความรู้ ด้าน เทคโนโลยี ใน	ใช้ความรู้ ด้าน เทคโนโลยี ในการศึกษา	2	2	3	2.33	ระดับ พอใช้

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ผลการพิจารณา			ผล	แปลผล
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ยี่ (IT knowledge)	หาความรู้สร้างสรรค์และนำเสนอความคิด/ผลงาน	ข้อมูล	การศึกษาข้อมูลไม่ได้ โดยไม่มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล	การศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ไม่มีความรู้	การศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความรู้	ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีคุณภาพและแหล่งข้อมูลหลากหลาย					
		การใช้เทคโนโลยีในการออกแบบและแก้ไขปัญหา	ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์และนำเสนอความคิด/ผลงานไม่ได้	ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์และนำเสนอความคิด/ผลงานได้ แต่ไม่มีคุณภาพ	ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์และนำเสนอความคิด/ผลงานได้อย่างมีความรู้	ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์และนำเสนอความคิด/ผลงานได้อย่างมีความรู้	2	2	3	2.33	ระดับพอใช้
ความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem solving)	การแสวงหาการปรับปรุงจากวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างตรงจุด	การร่วมกันวางแผนและแก้ไขปัญหา	ไม่สามารถใช้ทักษะความรู้ความสามารถของแต่ละคนในทีมทำงานร่วมกันให้ทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขตาม	ใช้ทักษะความรู้ความสามารถของแต่ละคนในการทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขตาม	ใช้ทักษะความรู้ความสามารถของแต่ละคนในการทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขตาม	ใช้ทักษะความรู้ความสามารถของแต่ละคนในการทำงานร่วมกันให้เกิดการวางแผนและแก้ไขตาม	3	2	3	2.66	ระดับดี

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ผลการพิจารณา			ผล	แปลผล	
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	เหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์ได้ผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น		ปัญหาไม่ สามารถใช้ทักษะความรู้และความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ รวมถึงไม่สามารถประสานความร่วมมือกับเพื่อนร่วมทีมในการทำงานและวางแผนร่วมกัน	หน้าที่	สามัคคี							
		การวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นและระบุพื้นที่ส่วนที่ต้องการปรับปรุง	วิเคราะห์สถานการณ์แต่ไม่สามารถระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุง	วิเคราะห์สถานการณ์และระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงแต่ยังไม่สอดคล้องสถานการณ์ พอได้	วิเคราะห์สถานการณ์และระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงได้ 1 สอดคล้องสถานการณ์	วิเคราะห์สถานการณ์และสามารถระบุส่วนที่ต้องการปรับปรุงได้มากกว่า 2 ประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์	2	3	3	2.66	ระดับดี	

องค์ประกอบ	ความหมาย	ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายการ				ผลการพิจารณา			ผล	แปลผล
			ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	ระดับที่ 4	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
		การหาแนวทางแก้ไขปัญหอย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบทและเป็นประโยชน์	วิธีการใหม่ไม่ได้ถูกระบุอย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบทของปัญหา	วิธีการใหม่ถูกระบุแต่ไม่ได้รับการเข้าใจอย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบทของปัญหา	วิธีการใหม่ถูกระบุและได้รับการเข้าใจอย่างตรงจุดเหมาะสมตามบริบท	วิธีการใหม่ถูกระบุและได้รับการเข้าใจตรงจุดเหมาะสมตามบริบทของปัญหาและเป็นประโยชน์	3	3	3	3	ระดับดี

**แบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหา
เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต**

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบไปด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์

ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษามากที่สุด

15. เพศ ชาย

หญิง

16. นิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์จากความเป็นจริงเสมือนด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

16.1. สื่อสารกับผู้อื่น

16.2. เล่นเกม

16.3. รับฟัง/ชม ความบันเทิงสนุกสนาน

16.4. ประกอบการเรียนรู้

16.5. ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

16.6. อื่น ๆ (โปรดระบุ)

17. อุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์

17.1. สมาร์ทโฟน

17.2. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

17.3. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

17.4. แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์

17.5. ไอแพด

17.6. อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นต่อของนักศึกษามากที่สุด ดังนี้

- 5 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนดำเนินกิจกรรม					
2. นักศึกษาได้รับแนวทางและคำแนะนำในการใช้งานแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (Minecraft Education)					
3. ระยะเวลาในการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
4. หัวข้อการเรียนรู้ในแต่ละครั้งที่จัดเตรียมไว้ให้นักศึกษามีความเหมาะสม					
5. แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (Minecraft Education) ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้สะดวกต่อการใช้งาน					
6. นักศึกษาได้มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของกิจกรรม					
7. โจทย์และสภาพปัญหาที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม					
8. นักศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนร่วมกลุ่ม					
9. นักศึกษาได้รับการส่งเสริมให้สามารถค้นพบและเสนอวิธีแก้ไขปัญหาหรือแนวทางในการทำงานที่หลากหลายและแปลกใหม่ได้					
10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการ					

ตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาได้					
11. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่หลากหลายในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหา					
12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาปฏิบัติงานโดยพิจารณาถึงการนำไปปฏิบัติและความเพียงพอของข้อมูล					
13. นักศึกษาสามารถใช้แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือนมาต่อยอดและสร้างสรรค์ผลงานได้ตามความต้องการ					
14. นักศึกษาสามารถนำหลักการของการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้และชีวิตประจำวันได้					
15. ภาพรวมของกิจกรรมทั้งหมดมีความเหมาะสม					

ผลการประเมินความตรงเนื้อหา

ของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการวิจัย (ภาษาไทย)	รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต
(ภาษาอังกฤษ)	A Virtual Reality Learning Model based on a Creative Problem-Solving to Enhance Undergraduate Students' Innovation Capability
ผู้วิจัย	นางสาวปาริฉัตร สีแสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

วัตถุประสงค์การประเมิน

เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยผลการประเมินจะถูกนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามเพื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับนิสิตนักศึกษา

คำชี้แจง

การประเมินความตรงเนื้อหาของแบบสอบถามสภาพและความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนิสิตนักศึกษาประกอบไปด้วย 3 ตอน ได้แก่

1. สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ
2. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม
3. ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เหมาะสม แน่ใจว่าข้อความมีความเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนี้มีความเหมาะสมหรือไม่

-1 หมายถึง แนใจว่าข้อความไม่มีความเหมาะสม

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	
2	นิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์จาก ความเป็นจริงเสมือนด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) 1.1. <input type="checkbox"/> สื่อสารกับผู้อื่น 1.2. <input type="checkbox"/> เล่นเกม 1.3. <input type="checkbox"/> รับฟัง/ชม ความบันเทิง สนุกสนาน 1.4. <input type="checkbox"/> ประกอบการ เรียน 1.5. <input type="checkbox"/> ค้นหาข้อมูล จากแหล่งต่าง ๆ 1.6. <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรด ระบุ)	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	
3	อุปกรณ์ที่นิสิตนักศึกษาใช้ในการ การเรียนรู้ในความเป็นจริง เสมือนบนฐานการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ ที่ส่งเสริมความสามารถทาง นวัตกรรมของนิสิตนักศึกษา ปัญญาบัณฑิต (ตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ) 1.7. <input type="checkbox"/> สมาร์ทโฟน	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	1.8. <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ 1.9. <input type="checkbox"/> คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก 1.10. <input type="checkbox"/> แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ 1.11. <input type="checkbox"/> ไอแพด 1.12. <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (โปรดระบุ)						

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			IOC	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนดำเนินกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
2	นักศึกษาได้รับแนวทางและคำแนะนำในการใช้งานแพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (Minecraft Education) อย่างเพียงพอ	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
3	ระยะเวลาในการเรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
4	หัวข้อการเรียนรู้ในแต่ละครั้งที่จัดเตรียมไว้ให้นักศึกษามีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			IOC	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5	แพลตฟอร์มความเป็นจริงเสมือน (Minecraft Education) ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้มีความเหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
6	นักศึกษาได้มีส่วนร่วมกับทุกขั้นตอนของกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
7	โจทย์และสภาพปัญหาที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
8	นักศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนร่วมกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
9	นักศึกษาได้รับการส่งเสริมให้สามารถค้นพบและเสนอวิธีแก้ไขปัญหาหรือแนวทางการทำงานที่หลากหลายและแปลกใหม่ได้	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
10	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาได้	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	
11	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีที่หลากหลายในการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	มีความเหมาะสม	

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			IOC	แปลผล	ข้อเสนอ แนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	และแก้ไขปัญหา						
12	กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักศึกษา ปฏิบัติงานโดยพิจารณาถึง การนำไปปฏิบัติและความ เพียงพอของข้อมูล	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	
13	นักศึกษาสามารถใช้ แพลตฟอร์มความเป็นจริง เสมือนมาต่อยอดและ สร้างสรรค์ผลงานได้ตาม ความความต้องการ	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	
14	นักศึกษาสามารถนำ หลักการของการแก้ไข ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไป ประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ และชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	
15	ภาพรวมของกิจกรรม ทั้งหมดมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	มีความ เหมาะสม	



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างของรูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หัวข้อปัญหา ขยะในชุมชน

ภารกิจที่ 1 การสร้างวิดิทัศน์และเผยแพร่บน YouTube

1. นักศึกษาสืบค้นโจทย์ปัญหา/สภาพข้อบกพร่องอย่างไร จงอธิบายสั้นๆ
ศึกษาโดยการสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ต่าง ๆ
ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาขยะในชุมชน ทั้งสาเหตุ ผลกระทบ และวิธีการแก้ไข
2. เหตุผลอะไรที่ทำให้นักศึกษาถึงสนใจและต้องการแก้ไขโจทย์ปัญหา/ สภาพข้อบกพร่องนี้
เพราะในปัจจุบัน ปัญหาเรื่องขยะ นับปัญหาหนึ่งที่สำคัญของคนไทย และในหลาย ๆ
ชุมชนยังพบปัญหานี้อยู่มาก ผู้จัดทำจึงสนใจทำเรื่องนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชน
เกี่ยวกับการจัดการขยะ และผลเสียของการทิ้งขยะไม่ถูกวิธี เพื่อเป็นการลดปัญหาดังกล่าวลง
3. นักศึกษามีแนวความคิดที่จะแก้ไขปัญหา/สร้างผลงานนวัตกรรมอย่างไร
ผู้จัดทำได้ดำเนินการออกแบบวีดิทัศน์เพื่อนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบ
ของปัญหาขยะในชุมชนรวมถึงการให้ความรู้ในการจัดการขยะที่ถูกวิธีเพื่อช่วยลดการเกิด
ปัญหาขยะในชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม



4. นักศึกษาวางแผนการทำงานอย่างไร จงอธิบาย
 1. สมาชิกภายในกลุ่มระดมความคิดปัญหาที่เกิดจากขยะทั้งจากประสบการณ์ตรงและ
สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
 2. เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาขยะแล้วช่วยกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดปัญหาและ
ช่องโหว่ของการแก้ไขปัญหาขยะที่เกิดขึ้น
 3. ช่วยกันสืบค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาขยะที่ถูกต้องรวมถึงการแก้ไขปัญหการกำจัดขยะ
ที่ยังไม่เกิดประสิทธิภาพดีเท่าที่ควร
 4. สมาชิกภายในกลุ่มลงมือปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและคอยช่วยเหลือกัน
ทุกคนช่วยกันผลิตวีดิทัศน์เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาขยะ
 5. หลังจากผลิตวีดิทัศน์เสร็จ ทุกคนช่วยกันสร้าง Minecraft world
เกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาขยะในเมือง
 6. ตรวจสอบความถูกต้อง หากไม่พบข้อผิดพลาดจึงส่งงาน

5. การทำงานของนักศึกษาเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่ อย่างไร และแก้ไขอย่างไร
 สมาชิกในกลุ่มส่วนใหญ่มีเวลาว่างไม่ตรงกัน ทำให้การวางแผนงานเป็นไปได้อย่างล่าช้า จึงทำให้ระยะเวลาในการทำงานค่อนข้างน้อย วิธีการแก้ปัญหา คือ ต้องมีการแบ่งหน้าที่ และ มีการมอบหมายภาระงานให้ชัดเจน เพื่อให้การทำงานเป็นไปได้อย่างราบรื่น

6. แหล่งอ้างอิงข้อมูลที่ศึกษานำมาใช้ในการพิจารณาการทำงาน

1. <https://www.rmuti.ac.th/user/thanyaphak/Web%20EMR/Web%20IS%20Envi ronmen%20gr.4/Mola4.html>
2. <https://www.thairath.co.th/news/sustainable/2708146#tbl-em- lnor5o656qhrzouum15>
3. <https://www.pptvhd36.com/news/%25E0%25B8%259B%25E0%25B8%25A 3%25E0%25B8%25B0%25E0%25B9%2580%25E0%25B8%2594%25E0% 25B9%2587%25E0%25B8%2599%25E0%25B8%25A3%25E0%25B9%258 9%25E0%25B8%25AD%25E0%25B8%2599/63263>
4. http://www.choengdoi.go.th/news_view.php?id=963
5. <https://www.nakhonmaesotcity.go.th/webs/th/agencies/3/detail- news/N0001387.html>
6. <https://happynetwork.org/project/3694>

การสะท้อนการเรียนรู้ของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตต่อภาระงานที่ 1





ดูถูกภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า



มีจุดมุ่งหมายให้เด็กชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้ดูภาพจากโลกเสมือนจริงที่มีภาพเป็น 3 มิติ การดูที่ใกล้เคียงเหมือนจริง เรื่องจากเทคโนโลยีที่ทันสมัยมีมากมาย และออกมามีเป็นเวลานาน จนกระทั่งในปัจจุบันเทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ ล้ำค่าและสมบรูณ์ยิ่งขึ้น หากกล่าวถึงเทคโนโลยีที่สามารถปรับภาพ 3 มิติได้ก็จะมีมากมายทั้งเข้าโปรแกรมที่ต่าง ๆ หรือดูบนเว็บไซต์ที่มีการนำเสนอที่น่าสนใจและดูได้ โดยไม่ต้องเสียค่าดูหรือเข้าโปรแกรม เช่น จาก การจัดทำของคอมพิวเตอร์ คือ การตัดไม้ทำลายป่า ป่าเป็นต้นเหตุของน้ำท่วมที่รุนแรงและเสียหาย ป่าไม้ในไทยมีมากมาย การตัดไม้ทำลายป่า และเมื่อเกิดฝนตกหนักเป็นเวลานานๆ ในแต่ละครั้งมีน้ำฝนมีอยู่มากทำให้เกิดน้ำท่วมขังในบริเวณที่มีพื้นที่ที่ต่ำ หรือที่เรียกว่า "ลุ่มน้ำขัง" ซึ่งถ้าความเสียหายในขั้นต้นที่ยังไม่รุนแรงและทำผิดเล็กน้อยๆ ซึ่งมีหลายชุมชนในประเทศไทยที่ประสบปัญหาดังกล่าว หรือจึงเห็นว่าการสร้างวิถีใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหาการเกิดน้ำท่วมขังและการแก้ปัญหาของประเทศไทย

MISSION 1

จัดทำโลกเสมือนจริงใน Minecraft เพื่อจำลองสถานการณ์ดูถูกภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า และจัดทำวิดีโอประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับความหมาย สาเหตุ และวิธีการแก้ไขปัญหานี้



MISSION 2

จัดทำ Infographic เพื่อประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า



MISSION 3

จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ Microsoft PowerPoint เพื่อประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า การศึกษาผลกระทบของน้ำท่วมและภัยแล้งที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า การป้องกันภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า การแก้ไขปัญหาภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า และการลดผลกระทบจากการตัดไม้ทำลายป่า



MISSION 4

จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า



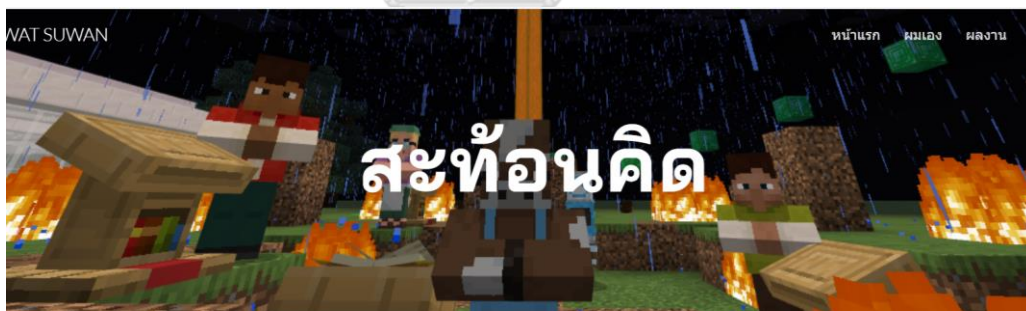
ผลงานของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตผลงานที่ 1 ถึงผลงานที่ 4

★ การสะท้อนคิดสิ่งที่ได้จากการเรียน

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อการสอนที่หลากหลาย : การเรียนวิชานี้ทำให้ได้รู้จักสื่อการสอนที่หลากหลาย ทั้งสื่อการสอนที่รู้จักและเคยใช้งานมาก่อน และสื่อการสอนที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน ได้ทดลองใช้เทคโนโลยีมาสร้างสื่อในการเรียนการสอน เช่น การทำคลิปวิดีโอ การสร้างอินโฟกราฟิกส์ การสร้างสไลด์นำเสนอการสร้างเว็บไซต์
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น : ฝึกทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น
3. การนำเสนอและการสื่อสาร : การเรียนวิชานี้ทำให้ได้ฝึกทักษะเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล และการสื่อสารความคิดของเราให้กับผู้อื่น
4. การแก้ปัญหา : เมื่อพบปัญหาในระหว่างการทำงาน จึงต้องเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ทำให้ได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา
5. การทบทวนและการปรับปรุง : เพราะการเรียนวิชานี้ทำให้เราต้องปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการกลับมาทบทวนและปรับปรุงสิ่งที่เคยทำ จะช่วยให้สามารถพัฒนาคุณภาพของการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การเรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ ทำให้ได้รับความรู้และทักษะมากมายที่สามารถนำไปนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ในอนาคต

ความคิดเห็นของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ



ได้อะไรจากวิชา 2765205 นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้

ได้กำหนดปัญหาและทดลองทำสื่อการเรียนรู้ในหลายๆ รูปแบบ ในที่นี้ปัญหาคือจากการทำฝ่ายชะลอน้ำ ได้ออกแบบจำลองสถานการณ์ผ่าน Minecraft Education ซึ่งน่าสนใจมาก เพราะแปลกใหม่ต่อตัวนิสิต เนื่องจากไม่เคยในการเรียนรู้มาก่อน แต่นำเสียดายนิดหน่อยที่ได้ใช้เพียงเท่านี้ เพราะการผลิตสื่ออื่นๆ จะจากมาจากใช้ canva ทำเป็น infographic ใช้ Microsoft Powerpoint ทำสไลด์ ใช้ ZOOM ในการอัดวิดีโอ และตัดต่อด้วย Capcut แต่ทุกอย่างล้วนฝึกการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน และการให้คิดแบบสร้างสรรค์

ความคิดเห็นของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ

BENEFITS OF INNOVATION AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY FOR LEARNING COURSE (2765205)



Phuwanat K

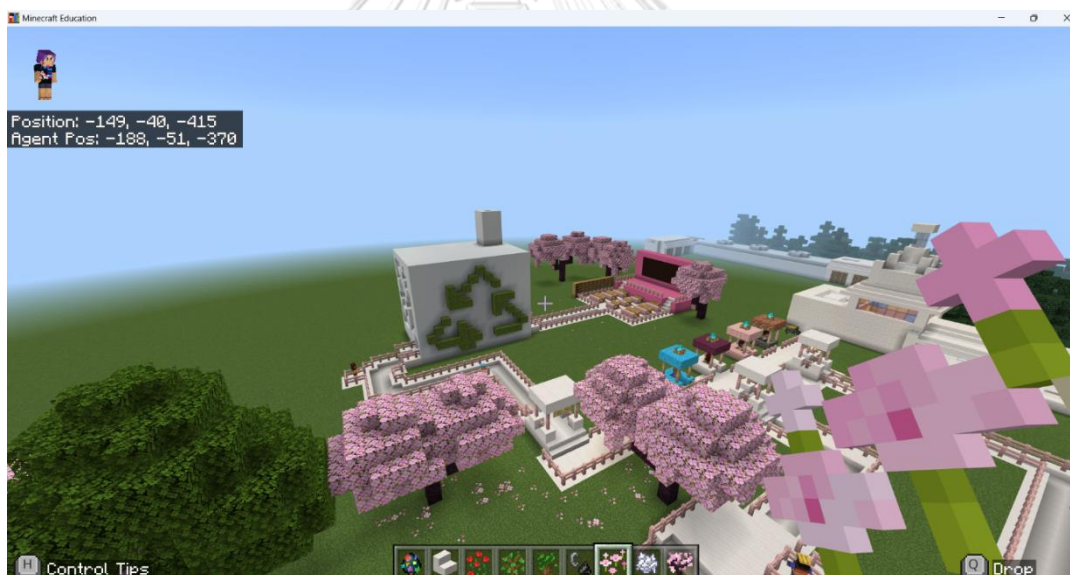
วิชานี้ทำให้เราได้รู้และรับทราบถึงปัญหาผลกระทบต่างๆของอุทกภัยจากการตัดไม้ทำลายป่า แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดของรายวิชานี้คือเราได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ICT ต่างๆไม่ว่าจะเป็น การสร้างMinecraft การพรีเซนลงYoutube การสร้างอินโฟกราฟิกส์ การทำสไลด์สอน และการทำ Google Sites ว่ามีประโยชน์และมีความสำคัญมากแค่ไหน เราสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในการสอนนักเรียนหรือสร้างกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาของวิชาเรียนและได้เรียนรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่ๆ อีกทั้งยังพัฒนาผู้สอนให้มีความรู้ทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอีกด้วย

HOME

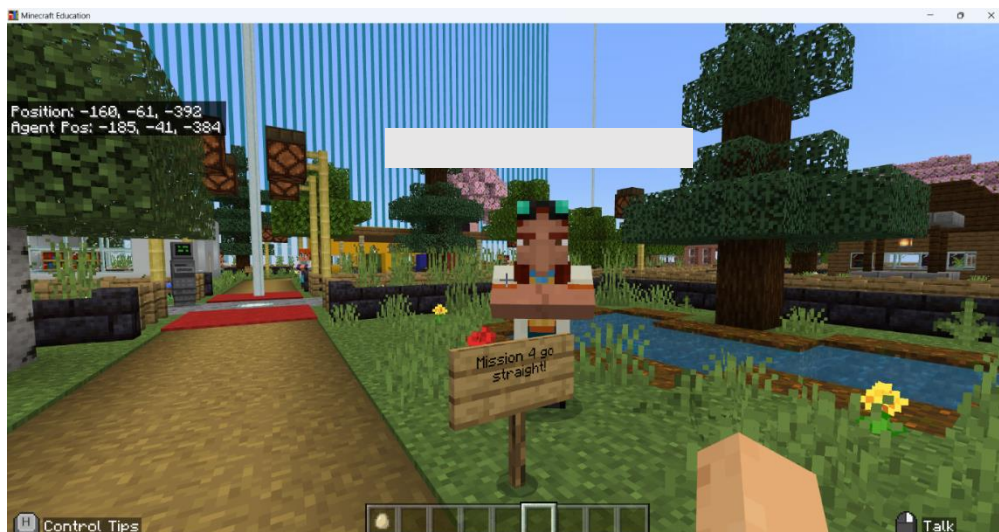
Profile

ผลงาน

ความคิดเห็นของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตต่อรูปแบบการเรียนรู้ฯ



ผลงานของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตบนความเป็นจริงเสมือน



ผลงานของนักศึกษาปริญญาบัณฑิตบนความเป็นจริงเสมือน

MISSION ZERO



MINECRAFT
EDUCATION

ในปัจจุบันนี้มีปัญหาและช่องว่างที่หลากหลายในการดำรงชีวิตของคนไทย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ สังคม เศรษฐกิจ การเมืองและการศึกษา เป็นต้น ซึ่งแต่ละปัญหาส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงและแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหากผู้เรียนมีโอกาสในการศึกษาและสะท้อนปัญหาเหล่านี้ ตลอดจนการแนะนำแนวทางแก้ไข ผู้เรียนมีความสนใจในการสะท้อนปัญหาด้านใดและเรื่องใด

ชี้แจงภารกิจ

- ศึกษาการใช้งาน Minecraft Education
- จับกลุ่ม จำนวน 5 คนต่อกลุ่ม
- ศึกษาประเด็น/ปัญหาสภาพที่เกิดขึ้นในสังคมไทยและต้องการสะท้อนปัญหานี้ 1 หัวข้อ



ตัวอย่างคำชี้แจงงานในแต่ละครั้ง (การปฐมนิเทศหน้าที่ 1)



ภาคผนวก ฉ

เอกสารการรับรองจริยธรรมในคน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์
และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาคารจามจุรี 1 ชั้น 1 ห้อง 114 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
โทรศัพท์: 02-218-3210 Email: curec2.ch1@chula.ac.th

COA No. 232/66

ใบรับรองโครงการวิจัย


โครงการวิจัยที่ 660217 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิง


สร้างสรรค์ที่ส่งเสริมความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผู้วิจัยหลัก นางสาว ปาริฉัตร สีแสง

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และ
ศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยยึดหลัก ของ Declaration of Helsinki,
the Belmont report, CIOMS guidelines และ The international conference on harmonization – Good
clinical practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม 
(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลน้อย ตริรัตน์)
ประธานคณะกรรมการ

ลงนาม 
(อาจารย์ ดร. ศยามล เจริญรัตน์)
กรรมการและเลขานุการ

รูปแบบการพิจารณาทบทวน: แบบยกเว้น

วันที่รับรอง: 20 มิถุนายน 2566

วันหมดอายุ: 19 มิถุนายน 2567

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- หนังสือยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย
- ประวัติผู้วิจัย (CV)
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เงื่อนไข

- ผู้วิจัยรับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการกับข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
- หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
- ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
- ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
- หากเกิดการทุจริตไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
- หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
- โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี สลับเบรจตามสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-13) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่ยื่นขออนุมัติให้ส่งหัตถ์โดยผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น ทั้งนี้ต้องเป็นหลักฐานในการยื่นโครงการ
- โครงการวิจัยที่ได้รับการอนุมัติโครงการโดยพิจารณาทบทวนแบบยกเว้น (Exemption review) ปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้อ 1,6 และ 7 เท่านั้น



เลขที่โครงการวิจัย 660217
วันที่รับรอง 20 มิ.ย. 2566
วันที่หมดอายุ 19 มิ.ย. 2567

Digital Certificate



**Office of the Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Subjects:
The Second Allied Academic Group in Social Sciences, Humanities and Fine and Applied
Arts**

Chamchuri 1 Building, Room 114, Phayathai Rd., Wang Mai, Pathumwan, Bangkok

Telephone: 02-218-3210 Email: curec2.ch1@chula.ac.th

COA No. 232/66

Certificate of Research Approval

Research Project Number 660217 A VIRTUAL REALITY LEARNING MODEL BASED ON CREATIVE PROBLEM-SOLVING TO ENHANCE UNDERGRADUATE STUDENTS' INNOVATION CAPABILITY

Principal Researcher Ms. Parichart Sisaeng

Office Faculty of Education, Chulalongkorn University

The Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Subjects: The Second Allied Academic Group in Social Sciences, Humanities and Fine and Applied Arts at Chulalongkorn University, based on Declaration of Helsinki, the Belmont report, CIOMS guidelines and the Principle of the international conference on harmonization – Good clinical practice (ICH-GCP) has approved the execution of the aforementioned research project.

Signature

(Associate Prof. Dr. Nualnoi Treerat)

Chair

Signature

(Lecturer Dr. Sayamol Charoenratana)

Secretary

Research Project Review Categories: Exempt

Date of approval: 20 June 2023

Expiry date: 19 June 2024

Documents approved by the Committee

1. Information Sheet for the Research Participants
2. Consent to Take Part in Research
3. The researcher's CV and experience to show his/her ability to conduct this research
4. Research tools

Conditions

1. The researcher has acknowledged that it is unethical if he/she collects information for the research before the application for an ethics review has been approved by the Research Ethics Review Committee.
2. If the certificate of the research project expires, the research execution must come to a halt. If the researcher wishes to reapply for approval, he/she has to submit an application for a new certificate at least one month in advance, together with a research progress report.
3. The researcher must conduct the research strictly in accordance with what is specified in the research project.
4. The researcher must only use documents that provide information for the research sampling population/participants, their letters of consent and the letters inviting them to take part in the research (if any) that have been endorsed with the seal of the Committee.
5. If any seriously untoward incident happens to the place where the research information, which has requested the approval of the Committee, is kept, the researcher must report this to the Committee within five working days.
6. If there is any change in the research procedure, the researcher must submit the change for review by the Committee before he/she can continue with his/her research.
7. For a research project of less than one year the researcher must submit a report of research termination (AF 03-13) and an abstract of the research outcome within thirty days of the research being completed. For a research project which is a thesis, the researcher must submit an abstract of the research outcome within thirty days of the research being completed. This is to be used as evidence of the termination of the project.
8. A research project which has passed the Exemption Review, must observe only the conditions in 1, 6 and 7



Digital Certificate

Project Number 660217

Date of approval 20 Jun 2023

Expire date 19 Jun 2024



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์
และศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาคารจามจุรี 1 ชั้น 1 ห้อง 114 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์: 02-218-3210 Email: curec2.ch1@chula.ac.th

COA No. 373/66

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 660217 รูปแบบการเรียนรู้ในความเป็นจริงเสมือนบนฐานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม
ความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต

ผู้วิจัยหลัก นางสาว ปาริฉัตร สีแสง

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และ
ศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยยึดหลัก ของ Declaration of Helsinki,
the Belmont report, CIOMS guidelines และ The international conference on harmonization
Good clinical practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลน้อย ตริรัตน์)

ประธานคณะกรรมการ

ลงนาม

(อาจารย์ ดร. ศยามล เจริญรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ

รูปแบบการพิจารณาทบทวน: แบบยกเว้น

วันที่รับรอง: 6 ตุลาคม 2566

วันหมดอายุ: 5 ตุลาคม 2567

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1. แบบฟอร์มขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน (ระยะอื่น ๆ)
2. เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3. ประวัติผู้วิจัย (CV)
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เงื่อนไข

1. ผู้วิจัยรับทราบว่าเป็นการมีจริยธรรม หากดำเนินการกับข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ให้ออกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวอย่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากมีเหตุสุดวิสัยไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลหรือข้อมูลที่ได้จากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณาใบรับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งมอบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-13) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น ทั้งนี้ต้องเป็นหลักฐานในการปิดโครงการ
8. โครงการวิจัยที่ได้รับการอนุมัติโครงการโดยการพิจารณาทบทวนแบบยกเว้น (Exemption review) ปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้อ 1.6 และ 7 เท่านั้น



เลขที่โครงการวิจัย 660217
วันที่รับรอง 06 ต.ค. 2566
วันที่หมดอายุ 05 ต.ค. 2567

Digital Certificate



**Office of the Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Subjects:
The Second Allied Academic Group in Social Sciences, Humanities and Fine and Applied
Arts**

Chamchuri 1 Building, Room 114, Phayathai Rd., Wang Mai, Pathumwan, Bangkok

Telephone: 02-218-3210 Email: curec2.ch1@chula.ac.th

COA No. 373/66

Certificate of Research Approval

Research Project Number 660217 A VIRTUAL REALITY LEARNING MODEL BASED ON CREATIVE PROBLEM-SOLVING TO ENHANCE UNDERGRADUATE STUDENTS' INNOVATION CAPABILITY

Principal Researcher Ms. Parichart Sisaeng

Office Faculty of Education, Chulalongkorn University

The Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Subjects: The Second Allied Academic Group in Social Sciences, Humanities and Fine and Applied Arts at Chulalongkorn University, based on Declaration of Helsinki, the Belmont report, CIOMS guidelines and the Principle of the international conference on harmonization – Good clinical practice (ICH-GCP) has approved the execution of the aforementioned research project.

Signature

(Associate Prof. Dr. Nualnoi Treerat)

Chair

Signature

(Lecturer Dr. Sayamol Charoenratana)

Secretary

Research Project Review Categories: Exempt

Date of approval: 6 October 2023

Expiry date: 5 October 2024

Documents approved by the Committee

1. Application Form for an Ethics Review of Research Involving Human Subjects
2. Information Sheet for the Research Participants
3. The researcher's CV and experience to show his/her ability to conduct this research
4. Research tools

Conditions

1. The researcher has acknowledged that it is unethical if he/she collects information for the research before the application for an ethics review has been approved by the Research Ethics Review Committee.
2. If the certificate of the research project expires, the research execution must come to a halt. If the researcher wishes to reapply for approval, he/she has to submit an application for a new certificate at least one month in advance, together with a research progress report.
3. The researcher must conduct the research strictly in accordance with what is specified in the research project.
4. The researcher must only use documents that provide information for the research sampling population/participants, their letters of consent and the letters inviting them to take part in the research (if any) that have been endorsed with the seal of the Committee.
5. If any seriously untoward incident happens to the place where the research information, which has requested the approval of the Committee, is kept, the researcher must report this to the Committee within five working days.
6. If there is any change in the research procedure, the researcher must submit the change for review by the Committee before he/she can continue with his/her research.
7. For a research project of less than one year the researcher must submit a report of research termination (AF 03-13) and an abstract of the research outcome within thirty days of the research being completed. For a research project which is a thesis, the researcher must submit an abstract of the research outcome within thirty days of the research being completed. This is to be used as evidence of the termination of the project.
8. A research project which has passed the Exemption Review, must observe only the conditions in 1, 6 and 7



Digital Certificate

Project Number 660217

Date of approval 06 Oct 2023

Expire date 05 Oct 2024

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ปาริฉัตร สีแสง
วัน เดือน ปี เกิด	17 มีนาคม 2541
สถานที่เกิด	เชียงใหม่
ที่อยู่ปัจจุบัน	44 ม.7 ตำบล เจริญสุข อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50220



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY