

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรม
การสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
DEVELOPMENT OF CREATIVE PROBLEM-SOLVING LEARNING MODEL ON
INTELLIGENT INSTRUCTIONAL INNOVATION SYSTEM TO ENHANCE
CREATIVE THINKING SKILL OF UNDERGRADUATE STUDENTS

สิริกานต์ ไชยสิทธิ์

SIRIKAN CHAIYASIT

ณรงค์ สมพงษ์

NARONG SOMPHONG

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY

กรุงเทพมหานคร

BANGKOK

รับบทความ : 25 กุมภาพันธ์ 2563 /ปรับแก้ไข : 18 มีนาคม 2563 /ตอบรับบทความ : 27 มีนาคม 2563

Received : 25 February 2020 /Revised : 18 March 2020 /Accepted : 27 March 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ 2) พัฒนาระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และ 3) ประเมินผลการใช้งานระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีลติมีเดีย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) รูปแบบการเรียนรู้ 2) แบบประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้ 3) ระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้ 4) แบบประเมินคุณภาพระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้ 5) แบบวัดพฤติกรรมการคิดสร้างสรรค์ 6) แบบประเมินทักษะการคิดสร้างสรรค์ และ 7) แบบวัดระดับความพึงพอใจของนักศึกษา หลังจากเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ผลการสถิติเชิงพรรณนา ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ t-test (Paired sample test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ภายในรูปแบบมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระบบการสอนอัจฉริยะ และทักษะการคิดสร้างสรรค์ และผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก 2) ระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และ 3) การประเมินผลการเรียนรู้จากการใช้งานระบบ

นวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้ พบว่า พฤติกรรมการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ระดับทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.61$) และนักศึกษา มีความพึงพอใจต่อระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$)

คำสำคัญ : การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์, ระบบการสอนอัจฉริยะ, พฤติกรรมการคิดสร้างสรรค์, ทักษะการคิดสร้างสรรค์

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) analyze and synthesize the elements of creative problem solving learning model on intelligent instructional innovation system, 2) develop intelligent instructional innovation system with creative problem solving learning model, and 3) evaluate use of the creative problem solving learning model on intelligent instructional innovation system. The sample group were 29 students of Multimedia Technology Program at Rajamangala University of Technology Isan, consisting. The research tools were: 1) learning model, 2) suitability assessment form of model, 3) intelligent instructional innovation system, 4) quality assessment form of intelligent instructional innovation system, 5) behavior measurement form of creative thinking, 6) assessment form of creative thinking skills, and 7) students' satisfaction level measurement form. The researcher used the analysis of descriptive statistics, percentage, compensation and t-test (Paired Sample Test).

The research results revealed that: 1) the analysis and synthesis the elements of learning model were 3 main elements; creative problem solving, intelligent tutoring system, and creative skills and experts evaluating the suitability showed at highest level, 2) intelligent instructional innovation system with the evaluation of suitability from experts showed at highest level, and 3) student's creative thinking behaviors posttest score were higher at significant at 0.05, the students creative skills that learned creative problem solving learning model showed at the highest level ($\bar{X}=4.61$), and students satisfaction on creative problem solving learning model showed at the high level ($\bar{X}=4.40$).

Keywords : Creative problem solving, Intelligent instructional system, Creative thinking behaviors, Creative thinking skill

บทนำ

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญของประเทศ การปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศ และยังคงพบปัญหาด้านการบริหารจัดการของครูผู้สอน ปัญหาการเพิ่มและกระจายโอกาสทางการศึกษาไม่ทั่วถึง ไม่เท่าเทียม ส่งผลให้กระทรวงศึกษาธิการต้องขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาอีกครั้ง เกิดเป็นการศึกษาไทยในยุค 4.0 ซึ่งเป็นการปฏิรูปการศึกษาตามทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลก และสังคมไทยตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เกิดเป็น แผนการศึกษาปี พ.ศ. 2560-2579 ขึ้น โดยมีทักษะสำคัญที่ต้องการพัฒนาสำหรับผู้เรียน ได้แก่ Critical Mind, Creative

Mind, Productive Mind, and Responsible Mind (Thepreanu, Seminar, April, 2017) จากทักษะที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาผู้เรียนในยุค 4.0 พบว่า ทักษะที่สำคัญที่ต้องพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้การศึกษาประสบความสำเร็จและมีคุณภาพตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะนี้เป็นสิ่งที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน หากได้รับการส่งเสริมพัฒนาและนำไปใช้ให้เหมาะสมก็จะเกิดประโยชน์มหาศาล ดังนั้นหากประชากรในสังคมมีทรัพยากรบุคคลที่มีการคิดสร้างสรรค์สูง ก็ย่อมจะเป็นแรงขับเคลื่อนให้สังคมนั้นพัฒนาก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว คนที่มีการคิดสร้างสรรค์จึงเป็นบุคคลที่เป็นที่ต้องการอย่างยิ่งในทุกสังคม การพัฒนาประชากรให้เป็นนักคิดสร้างสรรค์จึงเป็นเป้าหมายสำคัญยิ่ง (Phanmanee, 2014, p. 10) เช่นเดียวกันกับการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี คณะศิลปกรรมและออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่เน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ในการจัดการเรียนการสอนเป็นหลัก ส่งผลให้ทุกรายวิชาเน้นกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ของสาขาวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นอีกหนึ่งหลักสูตรของคณะที่เน้นทักษะการคิดสร้างสรรค์ แต่ประสบปัญหานักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงานได้ไม่ตามจุดประสงค์ของรายวิชา (Multimedia Technology, 2017, unpagged)

จากความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ข้างต้นบวกกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย และจากแนวโน้มของยุค 4.0 ในการส่งเสริม การนำเทคโนโลยีเข้ามาสร้างความสนใจการเรียนของนักศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญเป็นการเรียนที่อยู่บนจอมากกว่าในห้องเรียน เรียนตามความสนใจของผู้เรียน เมื่อเป็นแบบนี้แล้วทักษะการเรียนรู้และเทคนิควิธีการเรียน จึงสำคัญกว่าเนื้อหาการเรียน การที่จะพัฒนาเด็กรุ่นใหม่ นั้นเราจึงควรให้ความสำคัญเรื่องนวัตกรรมการเรียนรู้และทักษะการเรียนรู้ มากกว่าเนื้อหาการเรียน (Phuworawan, 2015, pp. 133-156) ระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะจึงเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่เป็นผลผลิตของความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยแนวโน้มของการวิจัยและพัฒนากระบวนการสอนจะอยู่บนแนวคิดและทฤษฎีที่หลากหลาย ที่จะนำไปสู่ความสามารถของระบบ จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการพัฒนาระบบ คือ การสร้างตัวแทนของการเรียนรู้ที่ทันสมัยภายใต้สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ที่ปรับตัวให้เข้ากับลักษณะของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และมีความสามารถตอบสนองต่อปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มจะพัฒนาระบบไปสู่การสอนเสริมสำหรับเนื้อหาการฝึกปฏิบัติ (Yathongchai, 2013, pp. 101-117) ซึ่งเทคนิคการเรียนรู้ที่จะช่วยตัวกระตุ้น ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ นั่นก็คือการนำกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative problem-solving) มาใช้และทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Ruechaiphanich, 2017, online) จึงเกิดเป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้วิจัยในครั้งนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. เพื่อพัฒนาระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
3. เพื่อประเมินผลการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ประโยชน์การวิจัย

1. ในระดับปฏิบัติการ นักศึกษาได้พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ผ่านการเรียนตามรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ และผู้สอนได้แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี
2. ในระดับหน่วยงานหรือสถาบัน ผู้บริหารหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาได้แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และเสริมสร้างสมรรถนะนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยการใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ
3. ในระดับนโยบายการศึกษา นำองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่สูงขึ้น จากการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ สู่การกำหนดนโยบายการศึกษา หรือแนวทางในการส่งเสริม และติดตามการจัดการเรียนการสอน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมอัจฉริยะ	
ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบอัจฉริยะ
1. การค้นหาปัญหา	1. โมดูลผู้เชี่ยวชาญทางด้านความรู้
2. การค้นหาความคิดหรือแนวคิด	2. โมดูลแบบจำลองนักเรียน
3. การค้นหาคำตอบ	3. โมดูลส่วนการสอน
4. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ	4. โมดูลส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน
5. ขึ้นรวบรวมข้อมูล	5. โมดูลคลังความรู้
6. ขึ้นค้นหาและกำหนดแนวทางแก้ไข	6. โมดูลเนื้อหาสาระวิชา
7. การแก้ไขปัญหา	7. โมดูลสื่อสาร



พฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์	ทักษะการคิดสร้างสรรค์	ความพึงพอใจ
1. ความคิดคล่องแคล่ว	1. ความคิดคล่องแคล่ว	1. ด้านเนื้อหา
2. ความคิดยืดหยุ่น	2. .ความคิดยืดหยุ่น	2. ด้านการใช้งานเครื่องมือ
3. ความคิดริเริ่ม	3. ความคิดริเริ่ม	3. ด้านเทคนิคการนำเสนอ
4. ความคิดละเอียดลออ	4. ความคิดละเอียดลออ	

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ผู้เรียนจะมีพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยในรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1.1 ศึกษาองค์ประกอบจากหลักการ แนวคิด ทฤษฎี คุณลักษณะ คุณสมบัติ องค์ประกอบ ขั้นตอน และกระบวนการของนักวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อกำหนดเป็นองค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้และแนวทางการเรียนรู้ ได้ทั้งหมด 3 ประเด็น ได้แก่ 1) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 2) ระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ และ 3) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ จากนั้นนำมากำหนดองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5 องค์ประกอบ 2) องค์ประกอบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ 7 โมดูล และ 3) องค์ประกอบทักษะการคิดสร้างสรรค์ 6 กระบวนการ

1.2 ประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ในรูปแบบการสนทนากลุ่ม (Focus group) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านรูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์ ประเมินความเหมาะสมด้วยแบบสอบถามในด้วยคำถามปลายเปิดและปลายปิด โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสม เสนอแนะให้ปรับปรุงตามข้อเสนอในห้องสนทนากลุ่ม

1.3 ทดลอง (Try out) ใช้รูปแบบการเรียนรู้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ลงทะเบียนรายวิชาการเขียนบทเพื่องานมัลติมีเดีย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ทั้งหมด 4 สัปดาห์ เพื่อหาข้อบกพร่องในการพัฒนารูปแบบให้สมบูรณ์ พบว่า ควรเพิ่มสื่อวีดิทัศน์สรุปกระบวนการเรียนรู้ และเพิ่มภาพกราฟิกประกอบคำอธิบาย พร้อมตัวอย่างวิธีการทำงานเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ได้ในเวลาอันรวดเร็ว

1.4 ประเมินความเหมาะสมรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์อีกครั้ง ด้วยแบบประเมินความเหมาะสม ในรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยผู้เชี่ยวชาญที่เคยเข้าร่วมสนทนากลุ่ม จำนวน 5 ท่าน เพื่อยืนยันความเหมาะสมของรูปแบบหลังการสนทนากลุ่ม และการทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มทดลอง นำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ และกระบวนการพัฒนาระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ ซึ่งใช้การพัฒนาระบบด้วยวงจรพัฒนาระบบ SDLC: System Development Life Cycle (Iamsiriwong, 2014, pp. 101-115) ดังนี้

2.1.1 กำหนดปัญหา (Problem definition) จากการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอน พบว่า ขาดระบบที่เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ที่ผสมผสานการเรียนรู้ผ่านสื่อเทคโนโลยี และแหล่งความรู้บนโลกออนไลน์ กระตุ้นการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา ระบบกระบวนการเรียนที่เป็นขั้นตอน ส่งผลต่อการกำหนดความต้องการ (Requirements) ผู้ใช้งาน (Chaiyasit, 2016, pp. 147-157) และสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirements specification) ในการสร้างระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ ส่งผลต่อการศึกษาความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่

2.1.2 วิเคราะห์ (Analysis) เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในรายวิชาโครงงานเทคโนโลยีมีเดีย 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ตามหลักสูตร โดยวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลของรายวิชา และวิเคราะห์ระบบงาน ความต้องการ สร้าง Data Flow Diagram โดยแบ่งโมดูลออกเป็น 5 โมดูล ได้แก่ 1) โมดูลติดต่อกับผู้ใช้งาน (User interface module) 2) โมดูลแบบจำลองผู้เรียน (Learner model module) 3) โมดูลวินิจฉัย (Diagnostic module) 4) โมดูลการสอน (Teaching module) 5) โมดูลผู้เชี่ยวชาญความรู้ (Expert knowledge module)

2.1.3 ออกแบบ (Design) นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลอจิกัล มาพัฒนาเป็น Physical Model โดยเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์ เทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา ออกแบบจำลองข้อมูล (Data model) ออกแบบรายงาน (Output design) และออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User interface) ออกแบบผังระบบ (System flowchart) และสร้างต้นแบบ (Prototype) ของระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ

2.1.4 พัฒนา (Development) พัฒนาระบบจากการวิเคราะห์และออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรม WordPress สร้างชุดคำสั่งโปรแกรมเสริมด้วย Tutor LMS เขียนโปรแกรม สร้างระบบงานด้วย ภาษา PHP และ JavaScript

2.1.5 ทดสอบ (Testing) ทดสอบระบบก่อนนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง โดยทำการทดสอบ ข้อมูลเบื้องต้นด้วยการสร้างข้อมูลจำลองตรวจสอบการทำงานของระบบ 2 ส่วน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) ตรวจสอบวัตถุประสงค์งานว่าตรงกับความต้องการหรือไม่ และปฐมนิเทศแนะนำการใช้งานให้กับผู้เรียน

2.1.6 ติดตั้ง (Implementation) หลังจากทำการทดสอบจนมั่นใจแล้วว่าระบบสามารถทำงานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริง โดยมีชื่อเข้าถึงระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ คือ www.creativeinno.com

2.1.7 บำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากติดตั้งและใช้งานแล้ว จากปัญหาของระบบ (Bug) จากการใช้งานทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

2.3 ประเมินคุณภาพระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ด้วยแบบประเมินคุณภาพระบบ โดยกำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ 3 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบเนื้อหาบนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ 2) ด้านการออกแบบระบบ นวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ 3) ด้านเทคนิคบนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ระยะที่ 3 การประเมินรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.1 กำหนดกลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย คณะศิลปกรรมและออกแบบ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 และเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเจาะจง (Purposive sampling) นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงงานเทคโนโลยีมีเดีย 1 จำนวน 29 คน

3.2 สร้างแบบวัดพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินทักษะการคิดสร้างสรรค์ จากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด สร้างสรรค์ การเรียนในรูปแบบบุริคสเกอร์ (Scoring rubric) (Phuwiphatawat, 2001, unpagged) และนำไปหา ค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 และค่า IOC อยู่ ระหว่าง 0.76-1.00 ตามลำดับ

3.3 สร้างแบบวัดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการใช้งานเครื่องมือ และ 3) ด้านเทคนิคการนำเสนอ และนำไปหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.76-1.00

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ จากการทำแบบวัดพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ ก่อน-หลังเรียน ด้วย T-Test (Paired sample test) เก็บรวบรวมข้อมูลผลงานการเขียนโครงเรื่องของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาประเมินทักษะการคิดสร้างสรรค์ และเก็บรวบรวมผลการทำแบบวัดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนจบกระบวนการ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีรหัสโครงการวิจัย: KUREC-SS61/028 และเลขที่เอกสารรับรองโครงการวิจัย: COA No. COA61/065

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า รูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ทั้ง 3 องค์ประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะนี้ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดของรูปแบบ ดังนี้

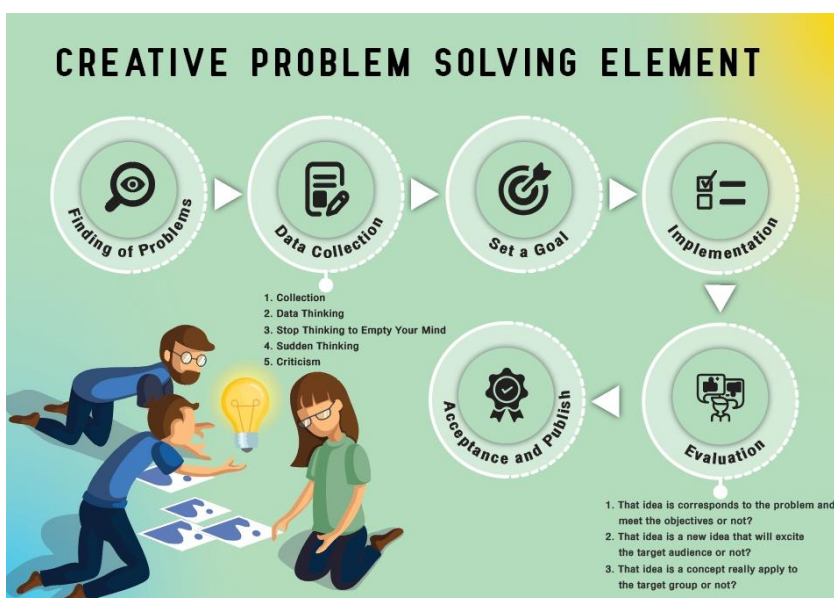


ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (Creative Problem Solving System Model: CPS System Model)

จากภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รูปแบบดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ (Systematic approach) โดยกำหนดให้องค์ประกอบที่ 1 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem

Solving Element: CPS) เป็นองค์ประกอบหลักของรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นวงกลมอยู่รอบนอก เป็นตัวแทนของเทคโนโลยี องค์ประกอบที่ 2 ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent tutoring system element) ส่งต่อไปที่ความคิดสร้างสรรค์ นั่นก็คือ องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative skills element) และเมื่อทั้งหมดรวมตัวกัน เกิดเป็น บทสรุปของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียด ขององค์ประกอบของรูปแบบ การเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.1 การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative problem solving) เป็นองค์ประกอบหลักของขั้นตอน การเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี โดยกำหนดเป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทั้งหมด 6 กระบวนการ ได้แก่



ภาพที่ 2 องค์ประกอบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Element: FDSIEA)

1.1.1 การค้นหาปัญหา (Finding of problems) คือ การระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไขให้ได้แน่ชัด ว่าปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร หลังจากนั้นตั้งคำถามให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น จากนั้นให้พิจารณา อย่างรอบครอบว่าปัญหาและคำถามใดควรได้รับการพิจารณาอย่างเร่งด่วนที่สุด ณ ปัจจุบัน เพื่อเป็นนวัตกรรม สำหรับแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection) คือ การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาคำถามทั้งหมดที่ตั้งขึ้น และจดบันทึกไว้ ไม่ว่าจะออกมาจากจิตสำนึก (Conscious mind) หรือจิตใต้สำนึก (Subconscious mind) จะเป็นความคิดที่มีเหตุผล หรือไม่มีเหตุผลก็ได้ จะไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์กัน โดยมี ขั้นตอนการคิด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นคิดรวบรวมข้อมูล (Collection) ขั้นคิดถึงข้อมูล (Data thinking) ขั้นหยุดคิด แล้วยังใจให้ว่าง (Stop thinking to empty your mind) ขั้นเกิดความคิดกะทันหัน (Sudden thinking) และ ขั้นวิพากษ์ วิจารณ์ (Criticism)

1.1.3 การตั้งเป้าหมาย (Set a goal) คือ การนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ จัดแบ่ง ประเภท หมวดย่อย และนำมาเขียนวัตถุประสงค์การสร้างสรรคผลงาน ตั้งกลุ่มเป้าหมายที่จะนำผลงาน สร้างสรรค์นั้นไปใช้ รวมถึงเลือกประเภทของงานสร้างสรรค์ว่าคือผลงานประเภทใด มีลักษณะเป็นอย่างไร

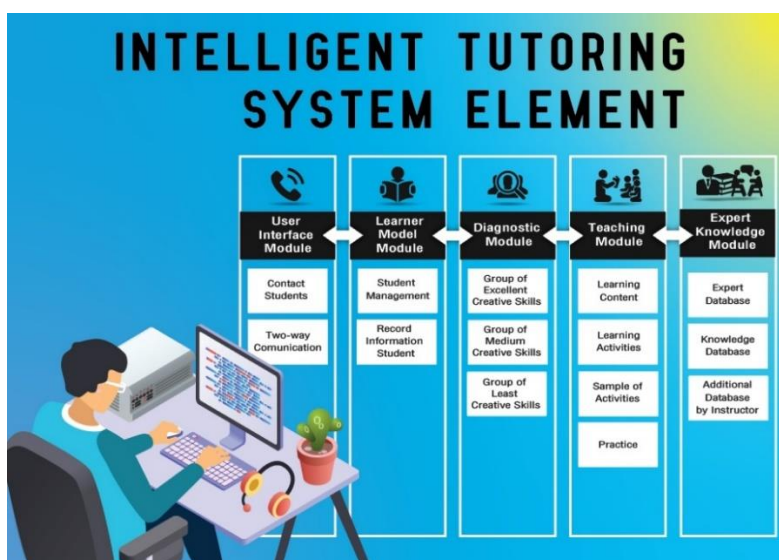
1.1.4 การดำเนินการ (Implementation) คือ การดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เป็นขั้นที่ความคิดได้ผ่านการทบทวน เรียบเรียง และเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ เกิดความกระจำจืด จนสามารถ เรียบเรียงเขียน หรือนำเสนอให้มองเห็นเป็นรูปธรรมผ่านข้อความได้

1.1.5 การประเมินผล (Evaluation) คือ การตรวจสอบความคิด เพื่อประเมินผลว่า ความคิดที่ได้นั้น สามารถนำไปใช้เป็นแนวความคิดหลัก ในการสร้างสรรค์งานได้หรือไม่ โดยมีเกณฑ์การประเมิน 3 ประเด็น คือ

- 1) ความคิดนั้นสอดคล้องตรงกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข และตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- 2) ความคิดนั้นเป็นแนวคิดใหม่ที่จะสร้างความตื่นตาตื่นใจแก่กลุ่มเป้าหมายหรือไม่
- 3) แนวความคิดนั้นสามารถนำไปปรับใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้จริงหรือไม่

1.1.6 การยอมรับและเผยแพร่ (Acceptance and publish) คือ การนำผลจากการประเมิน ในขั้นประเมินผลไปเผยแพร่กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้เกิดการยอมรับแนวคิด และนำไปสู่การสร้างสรรคผลงาน

1.2 ระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent tutoring system) เป็นองค์ประกอบด้านระบบการสอนอัจฉริยะ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีองค์ประกอบทั้งหมด 5 โมดูล ได้แก่



ภาพที่ 3 องค์ประกอบระบบการสอนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System Element: ULDTE)

1.2.1 โมดูลติดต่อกับผู้ใช้งาน (User interface module) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการติดต่อกับผู้เรียน ควบคุมการติดต่อระหว่างระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะกับผู้เรียน ซึ่งการติดต่อนั้นจัดเป็นการติดต่อแบบสองทาง มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายไม่ยุ่งยากในการเรียนรู้

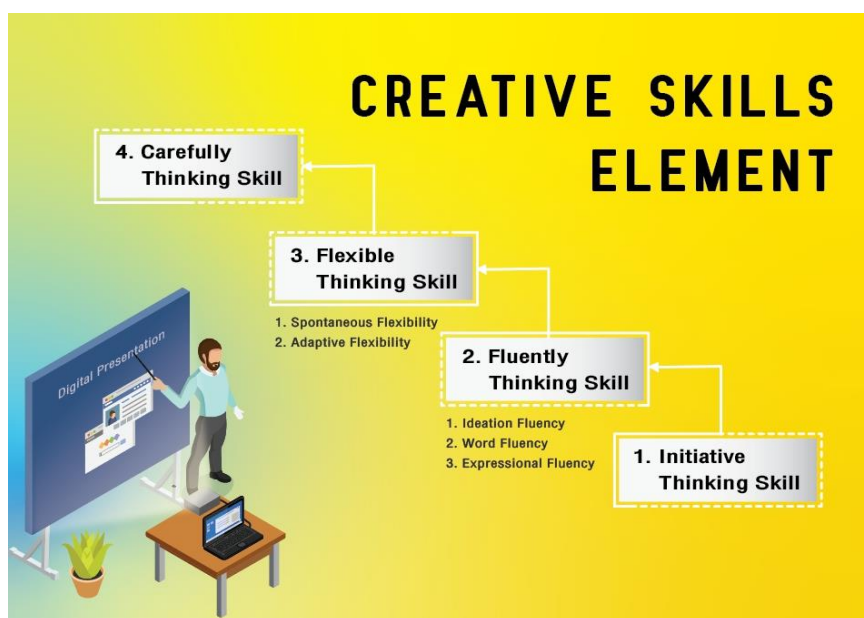
1.2.2 โมดูลแบบจำลองผู้เรียน (Learner model module) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ข้อมูลความก้าวหน้าของผู้เรียน เก็บข้อมูลผู้เรียนแต่ละคน ได้แก่ ผลการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาของผู้เรียน

1.2.3 โมดูลวินิจฉัย (Diagnostic module) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่วินิจฉัยผู้เรียนก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ และใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์พฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์มาวินิจฉัย และแบ่งกลุ่มตามระดับทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ระบบวิเคราะห์ผู้เรียน และจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน

1.2.4 โมดูลการสอน (Teaching module) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่จัดเก็บลำดับข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ วิดีโออธิบายรูปแบบการเรียนรู้ ตัวอย่างผลงาน แบบฝึกหัด และกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยการทำงานร่วมกันกับทุกโมดูล

1.2.5 โมดูลผู้เชี่ยวชาญความรู้ (Expert knowledge module) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่จัดเก็บฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนสามารถใช้ช่องทางนี้ติดต่อพูดคุย และปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำได้ รวมถึงสามารถศึกษาหาข้อมูลความรู้เพิ่มเติมได้ที่โมดูลนี้ ข้อมูลหรือเนื้อหาที่จัดเก็บในโมดูลนี้สามารถเพิ่มเติมแก้ไข ปรับปรุงได้ตามความต้องการผู้สอน

1.3 องค์ประกอบทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative skills element) คือ ทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมอัจฉริยะ กำหนดเป็น 4 ทักษะ ได้แก่



ภาพที่ 7 องค์ประกอบทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative Skills Element: IFFC)

1.3.1 ทักษะคิดริเริ่ม (Initiative thinking skill) หมายถึง ความคิดที่แตกต่างจากบุคคลอื่น แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น อาจเกิดจากแนวคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว แล้วนำมารวบรวม ตัดแปลง ประยุกต์ เป็นสิ่งใหม่ เพื่อหาความกระจ่างในการแก้ปัญหา หรือเพื่อสร้างประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

1.3.2 ทักษะคิดคล่องแคล่ว (Fluently thinking skill) หมายถึง ความคล่องตัวในการคิดตอบสนอง จากสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือความสามารถในการคิดหาคำตอบได้รวดเร็ว และได้ปริมาณมาก ในเวลาที่จำกัด โดยเน้นปริมาณของความคิดซึ่งทักษะการคิดคล่องแคล่วแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideation fluency) ความคิดคล่องแคล่วด้านถ้อยคำ (Word fluency) ความคิดคล่องแคล่วด้านการแสดงออก (Expressional fluency)

1.3.3 ทักษะคิดยืดหยุ่น (Flexible thinking skill) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง เป็นความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) และ ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive flexibility)

1.3.4 ทักษะคิดละเอียดลออ (Carefully thinking skill) หมายถึง ความคิดในรายละเอียด เพื่อขยายความคิดหลัก หรือขยายความคิดครั้งแรกให้มีความหมายสมบูรณ์ขึ้น สามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ พร้อมนำไปสร้างสรรค์ผลงานให้สมบูรณ์ต่อไปได้

1.3 การพัฒนาระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบเนื้อหาบทเรียนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =4.58) คุณภาพด้านการออกแบบระบบ นวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =4.73) และคุณภาพด้านการออกแบบเทคนิคระบบนวัตกรรมการสอน อัจฉริยะ อยู่ในระดับดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย 4.52

1.4 การประเมินรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้แบ่งการประเมินรูปแบบออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1.4.1 การประเมินพฤติกรรมการคิดสร้างสรรค์ หลังเรียน ด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

1.4.2 การประเมินระดับทักษะการคิดสร้างสรรค์หลังจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะ มีทักษะการคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับ ดี ที่ค่าเฉลี่ยรวม 20.45

1.4.3 ผลการวัดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.41) ด้านการใช้งานเครื่องมืออยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.39) และด้านเทคนิคการนำเสนออยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.40)

อภิปรายผล

1. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับ มากที่สุด เนื่องจากรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนา

ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีนี้ ผ่านกระบวนการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาสังเคราะห์จนได้องค์ประกอบที่เหมาะสม ผ่านกระบวนการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองรูปแบบการเรียนรู้กับผู้เรียน มีการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ตามลำดับ อีกทั้งภายในรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นี้ ผู้วิจัยอธิบายองค์ประกอบภายในได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และมีขั้นตอนรูปแบบการเรียนรู้ที่ชัดเจนเป็นระบบ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ องค์ประกอบระบบการสอนอัจฉริยะ และองค์ประกอบทักษะการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งภายในองค์ประกอบทั้งสามส่วนมีความสอดคล้องกัน เน้นการทำกิจกรรมของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับภวัฑริ สุรโรจน์ประจักษ์ (Surarochprajak, 2015,unpaged) กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายผสมผสานแนวคิดกระบวนการ วางแผนกลยุทธ์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาในบริบทที่ผู้เรียน ผู้เรียนจะต้อง ใช้ทั้งการคิดสร้างสรรค์ร่วมไปกับการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวาดภาพอนาคตในสิ่งที่ต้องการให้เกิดและตั้งเป้าหมาย ที่ชัดเจน รวมถึงต้องมีการประเมินข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่อใช้ในการตัดสินใจต่าง ๆ จนนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ อย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับณัฏฐพงษ์ กาญจนฉายา (Kanchanachaya, 2016, pp. 207-224) การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะการแสวงหาคำตอบที่หลากหลาย แปลกใหม่ ในการแก้ไข ปัญหาในสถานการณ์ที่จำกัด สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม มีเหตุผลมีผลสามารถอธิบาย กระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้ และสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนา ผู้เรียนทางการคิด มากกว่าการสอนที่เน้นเนื้อหา ส่งเสริมการคิดของผู้เรียน ประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์จำแนก จัดหมวดหมู่ การจัดลำดับและการประเมินผล ผู้เรียนต้องใช้ จินตนาการและความคิดในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ด้วยตนเองหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

2. ระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะตามรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์การนำรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บนระบบการสอนอัจฉริยะนั้นมีความสำคัญ เนื่องจากการนำเนื้อหาการเรียนรู้ขึ้นสู่ระบบออนไลน์ จะช่วยส่งเสริม การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา มีการค้นคว้าหาข้อมูลความรู้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง เกิดการเรียนรู้ที่คงทนมากกว่าการนั่งฟังผู้สอน ซึ่งภายในระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะนี้ ถูกสร้างจากการศึกษา อย่างจริงจังของผู้วิจัย มีการทำการวิจัยเพื่อส่งเสริมการวิจัยมาแล้วถึง 2 ครั้ง จนเกิดเป็นระบบนวัตกรรมการสอน อัจฉริยะที่มีโมดูลการทำงานถึง 5 โมดูล เพื่อรองรับการนำระบบนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้สอน และผู้เรียน สอดคล้องกับ Chang (2013, pp. 803–816) ที่ได้ทำการวิจัยการคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของนักศึกษา โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาออนไลน์ในประเทศไต้หวัน พบว่า การคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของนักเรียน ที่เรียนออนไลน์ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดีกว่าของกลุ่มแบบดั้งเดิมที่ไม่ได้เรียนออนไลน์ นอกเหนือจากการสร้างความคิดด้วยตัวเองแล้วนักเรียนยังได้พบกับแนวทางแก้ไขโดยปรับแต่งและปรับเปลี่ยนความคิด จากผู้อื่นด้วยการพูดคุยหรือการปฏิสัมพันธ์กันบนออนไลน์ นอกจากนี้ภายในระบบการสอนอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้สร้าง ให้สามารถวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน และมีระบบติดตามการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบสถานะของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับวีโลรัตน์ ยาทองไชย (Yathongchai, 2013, pp. 101-117) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง ระบบการสอนเสริม

อัจฉริยะ: นวัตกรรมแห่งการเรียนรู้ยุคใหม่ พบว่า ระบบการสอนเสริมอัจฉริยะคือนวัตกรรมสำหรับการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงผู้เรียน ในการ จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน และเนื้อหาทางการเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน นอกจากนี้ยัง ช่วยเหลือผู้เรียนในการจัดสื่อเพื่อการเรียนรู้ ติดตามและประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยความสามารถ ทางปัญญาประดิษฐ์ โดยเสนอให้พัฒนาระบบไปสู่การสอนเสริมสำหรับเนื้อหาการฝึกปฏิบัติ

3. ประเมินผลการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรม การสอนอัจฉริยะเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากการเปรียบเทียบพฤติกรรม การคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เนื่องจากภายในระบบ นวัตกรรมการสอนอัจฉริยะถูกออกแบบมาให้สามารถประเมินพฤติกรรมทางการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเริ่ม กระบวนการเรียน และให้ระบบจัดการผู้เรียนให้เข้าเรียนหลักสูตรการเรียนตามระดับพฤติกรรมทางการคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้เพื่อลดความเลื่อมล้ำกันของพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ที่มีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับฐานนี้ สีฉะลิย (Seechaliao, 2010, unpagged) ศึกษาเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการออกแบบและพัฒนา การเรียนการสอนตามหลักการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ของนิสิตนักศึกษา พบว่า ผลคะแนนความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีคะแนนความสามารถในการออกแบบผลงานสร้างสรรค์หลังเรียนโดยรวม อยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกับผู้วิจัย การประเมินระดับทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา ฉะลิยอยู่ในระดับมาก เนื่องจากภายในระบบ นวัตกรรมการสอนอัจฉริยะนี้ ได้นำรูปแบบการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ที่ผ่านกระบวนการดำเนินการวิจัยในระยะแรก ซึ่งมีทั้งการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และการนำรูปแบบไปทดลองใช้ ว่าเหมาะสมและสามารถนำมาใช้เป็น กระบวนการหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ทั้ง 4 ทักษะได้จริง และสอดคล้องกับสมเจตน์ สัตยกิจจอร์ (Sattayakitjorn, 2014, pp. 155-166) ที่ได้ทำการวิจัย รูปแบบการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันที่ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษามีระดับความพึงพอใจต่อบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้จากการพัฒนา รูปแบบการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การวิจัยบนระบบนวัตกรรมอัจฉริยะนี้มีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกตามพฤติกรรมการสร้างสรรค และแบ่งระยะเวลาการทำการกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หากภายในระบบเพิ่มความแตกต่างของสื่อการสอน ทั้งภาพนิ่ง วิดีโอ และตัวอย่างการทำงาน จะส่งผลต่อการนำเสนอผลการวิจัยในมุมมองอื่นเพิ่มมากขึ้น
2. การสรารบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะนี้ ถูกสร้างขึ้นมาอย่างมีระบบ ขั้นตอนที่ชัดเจน ทั้งกระบวนการสร้าง และกระบวนการเรียนรู้อยู่ในระบบ หากมีสัญลักษณ์นำทางภายในระบบที่ทันสมัย เข้าใจง่าย จะส่งผลต่อการลดระยะเวลา การใช้งาน และทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนบนระบบนวัตกรรมการสอนอัจฉริยะรวดเร็วมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการนำรูปแบบเรียนรู้โดยการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์บนระบบนวัตกรรมอัจฉริยะ เพื่อพัฒนาทักษะ การคิดสร้างสรรค์ ไปประยุกต์ใช้หรือบูรณาการกับการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น เพื่อขยายพื้นที่ไปสู่สถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ หรือสาขาวิชาอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนการวิจัยภายใต้แผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ตามทิศทางการยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2562

เอกสารอ้างอิง

- Chaiyasit, S. (2016). A Study Requirements the use of Smart Innovation System for Teaching and Learning to Develop Creativity of Undergraduates. *Journal of Educational Technology*, Special Issue for INTE 2016, 147-157. (In Thai)
- Chang, Y. (2013). Student technological creativity using online problem-solving activities. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 803-816.
- Iamsiriwong, O. (2014). *System Analysis and Design*. Bangkok : SE-EDUCATION Publishing. (In Thai)
- Journal of Suranaree Soc. Sci.*, 7, 101-117. (In Thai)
- Kanchanachaya, N. (2016). Learning and teaching according to the creative problem solving process. *SDU Research Journal, Humanities and Social Sciences, Institute of Research and Development*, 12(3), 207-224. (In Thai)
- Multimedia Technology. (2017). *Multimedia Technology Program Curriculum, Bachelor of Education degree*. Nakhonratchasima : Rajamangala University of Technology Isan. (In Thai)
- Phanmanee, A., (2014). *Selected activities for creative development of students in grade 1*. Research report. Strategy and Integrated Education Group Office of Strategic Management and Educational Integration Office Permanent Secretary, Ministry of Education, Bangkok. (In Thai)
- Phuwiphatawat, S. (2001). *The student centering and actual assessment*. Chiang Mai : The knowledge Center Publishing. (In Thai)
- Phuworawan, Y. (2015). Innovative teaching and learning system 4.0. *Journal Suranaree of Technology. Suranaree of Technology University*, 133-156. (In Thai)
- Ruechaiphanich, W. (2013) *Learning and Teaching Creative Based*. Retrieved October 12, 2017, from <http://eduzones.com/creativeplus/profile.php> (In Thai)
- Sattayakitkajorn, S. (2014). Learning Model Via Internet Based on Collaborative Learning Method an Affecting Creative Thinking of Undergraduate Student. *Journal of AL-NUR*, 10(19), 155-166. (In Thai)
- Seechaliao, T. (2010). *A proposed model of instructional design and development based on engineering creative problem solving principles to develop creative thinking skills of undergraduate engineering students*. Thesis, Doctor of Education degree in Curriculum and Instruction, Chulalongkorn University, Bangkok. (In Thai)

Surarochprajak, P. (2015). *Development of problem solving process by integrating the concepts of challenge-based learning and strategic planning process to enhance creative problem solving ability of primary school students*. Thesis, Doctor of Education degree in Curriculum and Instruction, Chulalongkorn University, Bangkok. (In Thai)

Thepreanu S., Mr. (2017, 20-22 April). Educator. *Seminar*. (In Thai)

Yathongchai, W. (2013). *An Intelligent Tutoring System: Innovation for Next Generation Learning*.

ผู้เขียนบทความ

นางสาวสิริกานต์ ไชยสิทธิ์

นิสิตปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร 10900
E-mail: sirikan.c@ku.th

รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์