

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้
แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี

DEVELOPMENT OF COLLABORATIVE LEARNING MODEL ON INTERNET
BASED INSTRUCTION USING MIND MAP TO DEVELOP CREATIVE THINKING
OF UNDERGRADUATE STUDENT INDUSTRIAL DESIGN PROGRAMME

Received: May 30, 2017

Revised: June 6, 2017

Accepted: June 12, 2017

จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี^{1*} ดิเรก ชีระกูธ² และอรจารีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง³
Jumpot Phongsaksri^{1*} Direk Teeraputon² and Onjaree Natakuaatong³

^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

^{1,2}Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

³Rattana Bundit University, Bangkok 10240, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: jumpot_ph@psru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ที่ผ่านการประเมินรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จำนวน 35 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์และผลการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดสร้างสรรค์กับผลงานการออกแบบของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: แผนผังความคิด ความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบผลิตภัณฑ์

Abstract

The objective of this research is to develop an online collaborative learning model by using mind map to develop creative thinking for undergraduate students of Industrial Design Program, which this model has been validated by the 17 experts from across the country. The participants of the study are 35 students in total, they were divided into 18 students of the experimental group, and 17 students of control group. The results illustrate that the experimental group has higher creative and design score, according to Torrance Tests, than the control group, with the statistical significance at .05. The score from the creative characteristics and from the designed works of the students are positively correlated with the statistical significance at .05 from satisfaction questionnaire, the experimental group is satisfied with the internet based collaborative learning using mind map to develop creative thinking at good level.

Keywords: Mind Map, Creative Thinking, Industrial Design

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564 มีวิสัยทัศน์ สู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน แต่ยังคงพบว่าประเทศไทยขาดความพร้อมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต่อยอดนวัตกรรมในระดับที่สูงขึ้น (Office of The National Economic and Social Development Board, 2017) ซึ่งความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนทักษะโดยใช้เครื่องมือที่ช่วยเสริมความคิดสร้างสรรค์ (Boonying, 2014, pp.180-183) แผนผังความคิด (Mind Map) ถือเป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งลักษณะของแผนผังความคิดเป็นการเขียนได้รอบทิศทาง ไม่สิ้นสุดและช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ได้ ทำให้เข้าใจระบบความคิดของตนเองและทำให้เกิดอิสระในการคิด (Buzan & Buzan, 2004, p.164) เพื่อให้สามารถเลือกใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้นั้นจำเป็นต้องใช้ลักษณะการทำงานเป็นกลุ่มมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Boonvong, 1996, pp.169 – 184) ดังนั้นคำว่า การเรียนแบบร่วมกัน (Collaborative Learning) จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ (Tongdeelert, 2000) ร่วมกับแผนผังความคิดในลักษณะออนไลน์แบบ Online Collaborative Mind Maps (coggle.it, 2016) ทำให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิด ตอบโต้กับเพื่อนนักเรียนได้กว้างและครอบคลุมยิ่งขึ้น ซึ่งปัจจุบันโลกก้าวสู่การเป็นสังคมดิจิทัลโดยมีอินเทอร์เน็ตเป็นทางเชื่อมทำให้การเรียนรู้แบบออนไลน์มีความคล่องตัวสูง (Poovarawan, 2005, p.1) และยังช่วยแก้ปัญหาการเข้าถึงข้อมูล และการขาดแคลนผู้สอนที่ชำนาญเฉพาะเรื่อง ซึ่งให้ประโยชน์กับผู้เรียนหลายกลุ่ม เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนอื่นๆที่มีความสนใจด้วย (Na-Songkhla, 2004, pp.28-30)

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพื่อรองรับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจที่ต้องขับเคลื่อนด้วยการสร้างสรรค์นวัตกรรมเสริมศักยภาพประเทศให้มีความสามารถในการแข่งขันระดับสากลต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ไทยในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน
2. ขอบเขตด้านเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์ 2) เทคนิคแผนผังความคิด 3) การออกแบบผลิตภัณฑ์ 4) รูปแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน 5) การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 6) รูปแบบการเรียนการสอน

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคแผนผังความคิด แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน (Boonvong, 1996, pp.169–184; Buzan & Buzan, 2004, p.164; Chareonwongsak, 2006, pp.14-15; La-iad-on, 2008; Na-Songkhla, 2004, pp.28-30; Poovarawan, 2005, p.1; Torrance, 1965) สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ได้ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบความคิดที่ใช้ในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบ
- 1.2 แบบประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอน แผนการสอน และคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน
- 1.3 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์
- 1.4 แบบวัดผลงานการออกแบบ
- 1.5 แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอน

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งแบ่งออกแบบ 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1.1 การศึกษาคุณลักษณะที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบของนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ซึ่งผลการดำเนินการในขั้นตอนนี้จะทำให้ได้ข้อมูลคุณลักษณะที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ เพื่อนำไปสังเคราะห์ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอน

2.1.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคแผนผังความคิด แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน

การสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผลการดำเนินการในขั้นตอนนี้จะทำให้ได้องค์ประกอบ เนื้อหา และกิจกรรมของรูปแบบการเรียนการสอน

2.1.3 กำหนดองค์ประกอบหลักของรูปแบบการเรียนการสอน และยกร่างเป็นรูปแบบการเรียนการสอน โดยวิธีการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการสังเคราะห์คุณลักษณะที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอน พิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการเรียนการสอน ทั้งในด้านองค์ประกอบ เนื้อหา และกิจกรรม รวมทั้งรับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.4 ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนการสอน แผนการสอน และคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 ท่าน ประเมินรับรอง ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้ด้านหลักสูตรและการสอนและการเรียนรู้ร่วมกัน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านแผนผังความคิดและความคิดสร้างสรรค์

2.2 ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี โดยทดลองใช้ในรายวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์เอกลักษณ์ไทย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน จากคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และดำเนินการตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.2.2 วัดความคิดสร้างสรรค์หลังการเรียน และวัดผลงานการออกแบบโดยแบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ได้แก่ 1) ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม 2) ผลิตภัณฑ์ดัดแปลง และ 3) ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ

2.2.3 ประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.3 ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดประเด็นในการพิจารณาในการปรับปรุงดังนี้ 1) ด้านการเตรียมการ และ 2) ด้านการดำเนินการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอน

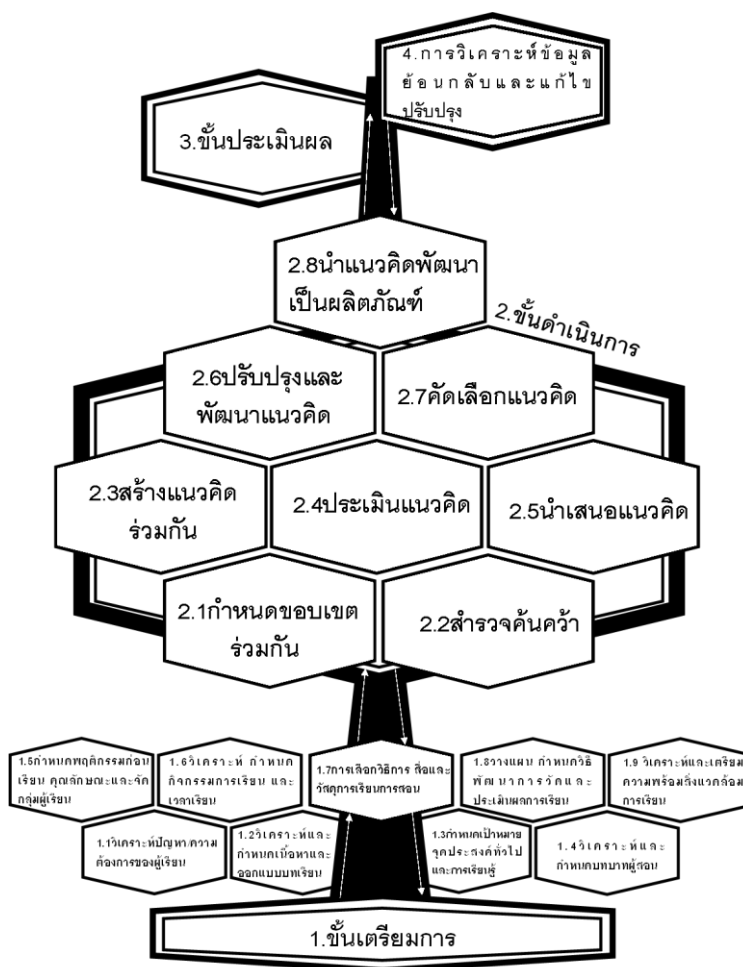
ผลการวิจัย

1. คุณลักษณะที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ออกแบบของนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระดับปริญญาตรี ภายหลังการศึกษา พบว่า

1.1 คุณลักษณะด้านการคิดหาคำตอบในปริมาณมากในเวลาจำกัด อยู่ในระดับปานกลาง

1.2 คุณลักษณะด้านการมีจินตนาการ การมีความคิดอิสระ การสนุกกับการพลิกแพลงความคิด ความสนใจสิ่งต่างๆ อย่างรู้ลึกเห็น และการมีวิสัยทัศน์กว้างไกล เป็นคุณลักษณะที่อยู่ในระดับมาก

2. รูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นตอนการเรียนการสอน ได้แก่ 2.1) กำหนดขอบเขตร่วมกัน 2.2) สำรวจค้นคว้า 2.3) สร้างแนวคิดร่วมกัน 2.4) ประเมินแนวคิด 2.5) นำเสนอแนวคิด 2.6) ปรับปรุงและพัฒนาแนวคิด 2.7) คัดเลือกแนวคิด 2.8) นำแนวคิดไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แบบจำลองหรือต้นแบบ 3) การประเมินผลการเรียน (ก่อนเรียน-หลังเรียน) และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขปรับปรุง



ภาพ 2 รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษา สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย พบว่า

3.1 ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นหลังการทดลอง มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3.2 ผลงานการออกแบบของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่าผลงานการออกแบบของกลุ่มทดลองมีคะแนนผลงาน สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และเมื่อวิเคราะห์รายด้าน พบว่า คะแนนผลงานการออกแบบด้านผลิตภัณฑ์นวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ดัดแปลงของกลุ่มทดลองสูงกว่า กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนผลงานการออกแบบด้านผลิตภัณฑ์เลียนแบบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

3.3 คะแนนความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความสัมพันธ์กัน (.46)

3.4 ผลการศึกษาคำความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการการเรียนการสอน พบว่า หัวข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุดได้แก่ ความอิสระในการใช้บทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) กิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกและมีความสุขกับการเรียน ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.82) สื่อการเรียนการสอนง่ายต่อการใช้งาน เวลา เหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) การเชื่อมโยง (Link) ไปยังแหล่งเรียนรู้ภายนอกมีความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.85) สื่อการเรียนการสอนช่วยพัฒนาทักษะในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.47)

การอภิปรายผล

1. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการเรียนการสอน ขั้นประเมิน และขั้นข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งเป็นขั้นตอนหลักที่สอดคล้องกับขั้นตอนของ Anukulwech (2008); Permchart (2008); Saiseesod (2002) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายแล้วผลการวิจัยสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจะมีขั้นตอนการเรียนการสอนที่แตกต่างจากรูปแบบการเรียนการสอนอื่นๆ เนื่องจากได้ใช้พฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ เป็นกรอบการสังเคราะห์ร่วมกับเนื้อหาของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ คุณลักษณะที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ออกแบบ เทคนิคการใช้แผนผังความคิด กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งสรุปเป็น 8 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1) กำหนดขอบเขตร่วมกัน 2) การสำรวจค้นคว้า 3) สร้างแนวคิดร่วมกัน 4) ประเมินแนวคิด 5) นำเสนอแนวคิด 6) ปรับปรุงและพัฒนาแนวคิด 7) คัดเลือกแนวคิด 8) นำแนวคิดไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แบบจำลองหรือต้นแบบ

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้น พบว่า สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ กลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบสูงกว่ากลุ่มควบคุม

และมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์จากหลักการทฤษฎีและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Praevanich (2000) ที่พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังการสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Chuntarasurin (1999) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนผังโนคติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มเรียนตามปกติ และ Thavonrattanavanit (1998) ที่พบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลงานการออกแบบมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องในขั้นตอนการสอนที่พบว่า ผู้เรียนต้องการเวลาในการปฏิบัติมากขึ้น เนื่องจากการสร้างสรรค์งานของผู้เรียนมีความจำเป็นต้องใช้ทักษะประสบการณ์และระยะเวลาในการทำงานอย่างเพียงพอ เพราะความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่ซับซ้อน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการการเรียนการสอน พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และจากการสอบถามผู้เรียน ผู้เรียนได้แจ้งว่ามีความสุขในการใช้สื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นเรื่องแปลกใหม่และมีการเข้าทำงานร่วมกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ไม่มีการพบหน้า รู้สึกตื่นเต้น ในการป้อนข้อมูลใส่ mind map online ผ่านเว็บของ Coggle (2016) ซึ่งมีความสะดวกต่อการใช้งานอย่างดี และสามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยไปยังเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ได้อย่างต่อเนื่อง จึงมีผลการประเมินในประเด็นดังกล่าวอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ Bamroongscheep (2017) ที่พบว่า ผู้เรียนมีความต้องการในการใช้บริการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา และมีความต้องการด้านการเรียนการสอนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัยไปใช้ด้านผู้เรียน จำเป็นต้องสร้างทักษะพื้นฐานเพื่อให้เกิดทัศนคติในการทำงานร่วมกัน รวมถึงความรับผิดชอบด้านระยะเวลาและแผนการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนการสอนตามรูปแบบและอาจจำเป็นต้องเพิ่มระยะเวลาในการปฏิบัติตามสภาพการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

ควรใช้เครื่องมือสนับสนุนในระบบออนไลน์เพิ่มเติมที่เชื่อมโยงกับผู้เรียนได้ตามแนวโน้มความสนใจของผู้เรียน เช่น สื่อสังคมออนไลน์ เพื่อช่วยให้การสื่อสารข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และควรค้นหาเทคนิควิธีต่างๆ ที่จะกระตุ้นให้สมองได้ทำงานสร้างสรรค์ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากเทคนิคการสร้างสรรควิธีต่างๆ ล้วนเสนอแนะวิธีการมองปัญหาให้แตกต่างออกไป การใช้วิธีการคิดที่แตกต่างกัน ตลอดจนวิธีเตรียมการและการสร้างสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์

References

- Anukulwech, A. (2008). *The development of web-based technical practice instruction model for vocational education students* (Doctoral dissertation). Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Bamroongcheep, U. (2017). The student's satisfaction upon of the information and communication technology for education systems services of the Faculty of Education Burapha University. *Journal of Education Naresuan University*, 19(1), 146-159. [in Thai]
- Boonying, V. (2014). *Thinking school*. *Journal of Education Naresuan University*, 16(1), 180-183. [in Thai]
- Boonvong, N. (1996). *Principles of design*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Buzan, T., & Buzan, B. (2004). *The mind map book*. London: BBC Books.
- Chareonwongsak, K. (2006). *Creative thinking*. Bangkok: Success Media. [in Thai]
- Chuntarasurin, N. (1999). *A comparison of science learning achievement and creative thinking in science using concept mapping and conventional learning approaches for Mathayomsuksa II students at Prateap Vithayathan School in Saraburi province* (Master thesis). Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat Open University. [in Thai]
- Coggle. (2016). *Collaborative mind maps*. Retrieved March 25, 2016, from <https://coggle.it/>
- La-iad-on, P. (2008). *Modern design process*. A seminar on Process of Modern Industrial Product Design, Faculty of Industrial Technology Rajabhat Pibulsongkram University Phitsanulok. [in Thai]
- Na-Songkhla, J. (2004). *Web-based learning Design*. Bangkok: Faculty of Education Chulalongkorn University. [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2017). *The twelfth national economic and social development plan*. Retrieved February 10, 2017, from <http://www.nesdb.go.th> [in Thai]
- Permchart, S. (2008). *The development of a web-based learning course model on Muaythai for higher education* (Doctoral dissertation). Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Poovarawan, Y. (2005). Internet technology. *Microcomputer*, 23(241), 1. [in Thai]

- Praevanich, P. (2000). *A development of teaching model by using mind mapping to enhance nursing students' creative thinking ability* (Doctoral dissertation). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Saiseesod, S. (2002). *A development of Internet-based learning for Rajabhat Universities* (Doctoral dissertation). Bangkok: Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Thavonrattanavanit, S. (1998). *Effects of the mind mapping technique training on creative thinking of Prathomsuksa five students* (Master thesis). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Tongdeelert, P. (2000). *A proposed collaborative learning model on computer network-based learning for undergraduate students with difference learning styles* (Doctoral dissertation). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Torrance, E.P. (1965). *The torrance tests of creative thinking*. Bensenville, IL: Scholastic 119 Testing Service.