

ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนบนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์วิชาศิลปะ เรื่อง ภาพพิมพ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 Constructivist Web-Based Learning Environment to Enhance Creative Thinking in Art Subject on Printing for Grade 12 Students

ปวีณา สุวรรณศรี และ สุมาลี ชัยเจริญ*
Paweena Suwannasri and Sumalee Chaijaroen*

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Department of Educational Technology, Faculty of Education, Khon Kaen University

*ติดต่อผู้เขียน sumalee@kku.ac.th

ส่งบทความ 1 มีนาคม 2562 | แก้ไข 17 พฤษภาคม 2562 | ตอรับ 15 กรกฎาคม 2562 | เผยแพร่ 16 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันติวิทยาสรรพ์ จำนวน 30 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยวิเคราะห์โปรโตคอล สรุปตีความ และบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัย 1) ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ พบว่า มีค่าเฉลี่ย 15.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 2) ผลจากการสัมภาษณ์พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนประกอบด้วย 4 ลักษณะ ได้แก่ (1) ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและได้ปริมาณมากในเวลา 1 นาที (2) ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง ดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้ หรือหาสิ่งอื่นทดแทน (3) ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น (4) ผู้เรียนมีความสามารถคิดเพิ่มเติม ตกแต่งให้สมบูรณ์ สามารถใช้งานได้

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย, คอนสตรัคติวิสต์, ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

This research aimed to study creative thinking of learners the constructivist web-based learning environment to enhance creative thinking, to examine the creativity of students. Target group was 30 grade 12 students at Santiwittayasan School. The pre-experimental design, one-shot case study was employed in this study. The quantitative data analysis was analyzed by the student creative thinking assessment form. Statistics used for data analysis were mean, standard deviation and percentages. And the student's evaluate of creative thinking interviewing by coding the protocol to interpret and describe data analytically.

The results revealed that: 1) the learner's creative thinking assessment showed average score=15.47, S.D.=1.22, passed 70% 2) The interview results showed 4 types of learner's creativity as follows. (1) Students had the ability to think fast with good quantity and in 1 minute. (2) Students had the ability to think of several types of answers multi directions, adapted from one thing to many things or find something else to replace. (3) Students had the ability to exotic think and unique with other people's ideas. (4) Students have additional ideas to make it more complete and usable.

Keywords: web-based learning environments, constructivist, creative thinking

■ บทนำ

ในสภาพการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยกระแสการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคมการเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมให้แก่คน สังคมให้พร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลง สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทย

เมื่อสังคมเปลี่ยนไปการจัดการศึกษาจึงต้องมีการปฏิรูปให้เข้ากับยุคสมัย ดังนั้นการปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามความถนัดสภาพแวดล้อมจริง จะส่งผลให้ได้ผู้เรียนที่พึงประสงค์ เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด (คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้, 2543) แนวโน้มการพัฒนาประเทศมุ่งเน้นที่การขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม สร้างสรรค์สิ่งใหม่ แล้วการศึกษาของประเทศควรจะพัฒนาระบบการศึกษาให้สอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมในยุค “ประเทศไทย 4.0”

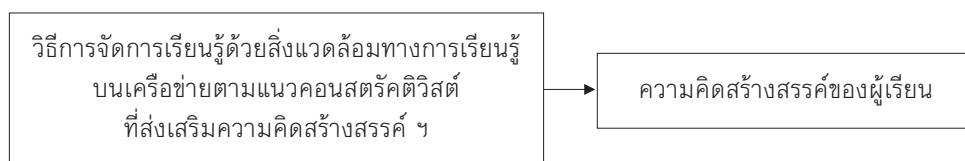
ดังนั้นต้องเตรียมทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน พบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะการแสวงหาความรู้และความคิดสร้างสรรค์ ดังเห็นได้จากผลการประเมินของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ 2559 ผลการสอบ PAT 4 ความถนัดทางด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์ และ PAT6 ความถนัดทางด้านศิลปกรรมศาสตร์ นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบคะแนนสอบออกมาได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดถึง ร้อยละ 73.14 และจากผลคะแนนสอบ PISA ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าอีกหลายประเทศที่มีระดับการพัฒนาใกล้เคียงกัน เนื่องจากข้อจำกัดที่สำคัญของการศึกษาไทยทั้งปัญหาเรื่องหลักสูตรและระบบเน้นบรรยายการเรียนการสอนที่เน้นการท่องจำ ทำให้ขาดความคิดสร้างสรรค์ จึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543) เพราะความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับการใช้ความพยายามและการใช้ศักยภาพทางสติปัญญาของมนุษย์ให้สามารถคิดค้นสิ่งใหม่ แสดงความคิดใหม่ๆ หรือการแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อนำมาปรับใช้ในการดำรงชีวิตในสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2541) ซึ่ง Guilford (1967) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองเป็นลักษณะความคิดนอกกรอบ (divergent thinking) คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้

กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงความคิด ค้นพบ วิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ด้วยความคิดนอกกรอบ ประกอบด้วย ลักษณะความคิดริเริ่ม (originality) ความคล่องในการคิด (fluency) ความยืดหยุ่นทางการคิด (flexibility) ความคิดละเอียดลออ (elaboration)

จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมทักษะการแสวงหาความรู้ให้กับเด็กและเยาวชนเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะมุ่งเน้น ส่งเสริม และช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถค้นพบศักยภาพของตนเองอันเป็นพื้นฐานของการดำเนินชีวิต มีความรับผิดชอบและระเบียบวินัย สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้ การแสวงหาความรู้ เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) Piaget (1962) เชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อนโดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งการจัดการเรียนการสอนจะเป็นไปในแนวทางที่ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้เกิดการเสียสมดุลทางปัญญา ผู้เรียนจึงพยายามที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาโดยวิธีการดูดซึม (assimilation) ได้แก่การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในโครงสร้างทางปัญญา และปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (accomodation) คือ การเชื่อมโยงความรู้โครงสร้างทางปัญญาเดิมหรือความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) Vygotsky (1978) ที่เชื่อว่าภาษา สังคม วัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาศัยความร่วมมือกันแก้ปัญหา และผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า zone of proximal development จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ สำหรับสื่อที่มีคุณลักษณะตอบสนองกับแนวคิดทางคอนสตรัคติวิสต์ซิม และความคิดสร้างสรรค์ก็คือ บทเรียนบนเครือข่าย (web-based learning) คุณลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายมีความสอดคล้องและสนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนเป็นกลุ่มหรือเรียนด้วยตนเอง ทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทุกสถานที่ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถสืบค้นแหล่งข้อมูลที่ต้องการได้จากทั่วทุกมุมโลก อีกทั้งการนำเสนอเนื้อหาอยู่ใน

รูปแบบที่เป็น ไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นโหนดหลักและโหนดย่อย รวมทั้งการเชื่อมโยงแต่ละโหนดซึ่งกันและกันที่เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงก์ (hyperlink) ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้แล้วผู้เรียนสามารถที่จะติดต่อสื่อสารและสนทนาผ่านเครือข่ายกับผู้อื่นได้ ทั้งที่เป็นการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (asynchronous) (สุมาลีชัยเจริญ, 2557) จากทฤษฎีดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาออกแบบกรอบทฤษฎีสานกับกรอบแนวคิดการคิดวิเคราะห์ของ (อิศราก้านจักร และคณะ (2550) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเสาะแสวงหาสารสนเทศและสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่องภาพพิมพ์ มีคุณลักษณะที่สอดคล้องและสนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้มากขึ้น ในรายวิชาศิลปะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางทัศนศิลป์ โดยเฉพาะเรื่อง ภาพพิมพ์ เป็นเนื้อหาสาระหนึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นงานศิลปะที่มีความซับซ้อนในเรื่องของเทคนิควิธีการซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของนักเรียนและผู้ที่จะศึกษาทางศิลปะที่จะต้องเข้าใจเทคนิควิธีการและต้องมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลงาน เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์

■ กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภูมิกรอบแนวคิดการวิจัย

■ วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสันติวิทยาสรรพ์ จำนวน 30 คน ที่เรียนในรายวิชาศิลปะ

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยก่อนทดลอง (pre-experimental design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (one shot case study)

$X \rightarrow O$

เมื่อ X แทนการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์
O แทนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นพื้นฐาน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญของการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะการเสาะแสวงหาความรู้โดยการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่องภาพพิมพ์ และนำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์วิชาศิลปะ เรื่องภาพพิมพ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งอาศัยพื้นฐานที่ประยุกต์จาก Guilford (1967) ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดละออ ผสมกับคุณลักษณะของสื่อและระบบสัญลักษณ์ของสื่อมาสร้างเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และนำไปศึกษาผลความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาศักยภาพอย่างเต็มที่ อันก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนในการนำความรู้ที่ได้ใช้พัฒนาตนเองเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า

■ วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์วิชาศิลปะ เรื่อง ภาพพิมพ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำมาออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จากนั้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบนำมาปรับปรุงแก้ไข สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1) แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ศึกษาแนวคิด หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์จากกรอบแนวคิดของ Guilford (1967) จากนั้นจัดทำร่างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์และเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ นำแบบวัดและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามและกรอบความคิดสร้างสรรค์ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) แบบสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยการสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ศึกษาแนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์จากกรอบแนวคิดของ Guilford (1967) กำหนดกรอบการสัมภาษณ์ จากนั้นนำร่างแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของคำถาม ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ชี้แจงและแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
2. นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้สนทนาเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เรื่อง ภาพพิมพ์
3. ครูจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 3 คน ตามพื้นฐานจากการ

ศึกษาบริบทการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

4. ให้ ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยแต่ละกลุ่มเข้าไปศึกษาสถานการณ์ปัญหา จากนั้นผู้เรียนลงมือทำภารกิจการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถแสวงหาคำตอบโดยศึกษาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) การร่วมมือกันเรียนรู้ 4) ห้องศิลปะสร้างสรรค์ 5) ฐานการช่วยเหลือ 6) การโค้ช

5. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้สรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาของตนเองตอบลงในสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน และยังสามารถนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Line หรือการโค้ชกับผู้เชี่ยวชาญ

6. ให้ ผู้เรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์และสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์โปรโตคอล สรุป ทัศนคติ และบรรยายเชิงวิเคราะห์

■ ผลการวิจัย

ผลการวิจัยความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ฯ ปรากฏผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ได้จากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละผู้ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

คะแนน ความคิดสร้างสรรค์	N	$\bar{X}$	(S.D.)	ร้อยละผู้เรียน ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
	30	15.45	1.22	93.33

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 15.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.22 และผู้เรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 93.33 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2. ผลการศึกษาการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน 4 องค์ประกอบ

2.1 ความคิดคล่อง (fluency) จากการสัมภาษณ์ให้ผู้เรียนที่ว่าเทคนิคภาพพิมพ์หลายเทคนิค แต่ละเทคนิคมีการพิมพ์หลายอย่าง ให้นักเรียนบอกชื่อภาพพิมพ์ในแต่ละเทคนิคมาให้มากที่สุดในเวลา 1 นาที พบว่า ผู้เรียนสามารถบอกชื่อภาพพิมพ์ในแต่ละเทคนิคได้ 12 เทคนิค ได้แก่ 1) เทคนิคภาพพิมพ์นูน ได้แก่ การพิมพ์โลหะ การพิมพ์แกะไม้ การพิมพ์กระดาษแข็ง 2) เทคนิคภาพพิมพ์ร่องลึก ได้แก่ แม่พิมพ์เอทซิง แม่พิมพ์โลหะแกะลายเบา แม่พิมพ์ทรายพอยส์ แม่พิมพ์เมซโซทินท์ 3) เทคนิคแม่พิมพ์ราบ ได้แก่ การพิมพ์หิน การพิมพ์ครั้งเดียว 4) เทคนิคภาพพิมพ์ฉลุ ได้แก่ การพิมพ์ตะแกรงไหม การพิมพ์ฉลุ การพิมพ์อัดสำเนา

ในการคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและได้ปริมาณมากในเวลา 1 นาที สามารถบอกได้ว่าแต่ละเทคนิคภาพพิมพ์ มีภาพพิมพ์แบบไหนบ้าง ซึ่งการแบ่งประเภทของเทคนิค สามารถแบ่งได้เป็น 4 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคภาพพิมพ์นูน เทคนิคภาพพิมพ์ร่องลึก เทคนิคแม่พิมพ์ราบ เทคนิคภาพพิมพ์ฉลุ และบอกชื่อภาพพิมพ์ได้ตรงตามเทคนิคนั้น

ดังหลักฐานเชิงประจักษ์จากการสัมภาษณ์ "เทคนิคภาพพิมพ์ 4 เทคนิค แต่ละเทคนิคมีการพิมพ์หลายอย่าง คือ เทคนิคภาพพิมพ์นูน เทคนิคการพิมพ์ร่องลึก เทคนิคแม่พิมพ์ราบ เทคนิคภาพพิมพ์ฉลุ เทคนิคภาพพิมพ์นูน ได้แก่ ภาพพิมพ์แกะไม้ การพิมพ์โลหะ การพิมพ์กระดาษแข็ง เทคนิคการพิมพ์ร่องลึก ได้แก่ แม่พิมพ์เอทซิง แม่พิมพ์ทรายพอยส์ แม่พิมพ์เมซโซทินท์ เทคนิคแม่พิมพ์ราบ ได้แก่ ภาพพิมพ์ครั้งเดียว ภาพพิมพ์หิน เทคนิคภาพพิมพ์ฉลุ ได้แก่

ภาพพิมพ์ฉลุ ภาพพิมพ์ตะแกรงไหม การพิมพ์อัดสำเนา"

2.2 ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนว่าถ้านักเรียนมีอุปกรณ์ในการสร้างผลงานภาพพิมพ์ไม่ครบ ขาดแท่นพิมพ์ สำหรับการสร้างผลงานภาพพิมพ์ โดยเฉพาะจะใช้อะไรแทนได้บ้าง เพราะเหตุใดถึงใช้สิ่งนั้น ผู้เรียนสามารถคิดหาสิ่งที่นำมาใช้ทดแทนอุปกรณ์ ผลปรากฏว่าแท่นพิมพ์ในการสร้างผลงาน ได้แก่ ขวดน้ำ ไม่นวดแป้ง ท่อนไม้เรียบ ท่อพีวีซี โดยระบุเหตุผลว่าถ้าขาดแท่นพิมพ์สามารถใช้ขวดน้ำแทนได้ เพราะขวดน้ำมีลักษณะและคุณสมบัติคล้ายแท่นที่ใช้หมักกดทับบนแท่นพิมพ์ สามารถใช้แทนกันได้ มีน้ำหนักที่สามารถกดทับได้พอสมควร สามารถใช้ไม้นวดแป้งแทนได้ เพราะไม้นวดแป้งมีลักษณะกลม มีพื้นที่กว้างพอ และมีน้ำหนักที่สามารถกลิ้ง กดทับ แม่พิมพ์กับพื้นระนาบรองรับได้ สามารถใช้ท่อนไม้เรียบแทนได้ เพราะท่อนไม้ที่มีลักษณะเรียบ และมีน้ำหนักพอสำหรับการกดทับ สามารถกดและถูแม่พิมพ์ให้แนบชิดกับพื้นระนาบรองรับที่เป็นผลงานได้ สามารถใช้ท่อพีวีซีในการกลิ้งกดทับแม่พิมพ์กับพื้นระนาบผลงานได้ เพราะท่อพีวีซีมีลักษณะกลมเป็นกระบอกยาว สามารถกลิ้งกดทับได้ จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะที่สามารถนำมาแทนแท่นพิมพ์ในการสร้างผลงานภาพพิมพ์ได้ และสามารถระบุเหตุผลในการใช้สิ่งนั้นได้ ดังเห็นได้จากผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนได้บอกขวดน้ำ ไม่นวดแป้ง ท่อนไม้เรียบ ท่อพีวีซี ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้สามารถใช้แทนแท่นพิมพ์ได้ และสามารถระบุเหตุผลในการใช้สิ่งนั้นได้ คุณสมบัติคล้ายแท่นที่ใช้หมักกดทับบนแท่นพิมพ์ สามารถใช้แทนกันได้ มีน้ำหนักที่สามารถกดทับได้พอสมควร ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ที่นำมาแทนแท่นพิมพ์ที่ขาดไปได้ และสามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกอุปกรณ์เหล่านั้น แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง ดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้ หรือหาสิ่งอื่นทดแทน

2.3 ความคิดริเริ่ม (originality) ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนบอกว่าหากนักเรียนจะสร้างผลงานภาพพิมพ์ในหัวข้อการท่องเที่ยววิถีไทย นักเรียนมีแนวคิดใน

การออกแบบภาพอย่างไรให้แปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่นจงอธิบายและสร้างสรรค์ผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีแนวคิดในการออกแบบภาพพิมพ์ในหัวข้อการท่องเที่ยววิถีไทยที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น เนื้อหาที่นำมาใช้ในการออกแบบน่าสนใจ และสามารถนำหลักการจัดองค์ประกอบศิลป์มาใช้ในการงานได้



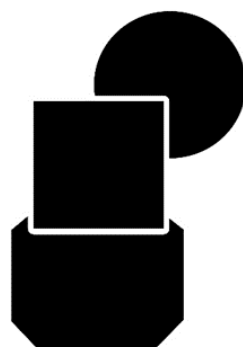
ภาพที่ 1 แสดงผลงานภาพพิมพ์ของผู้เรียน

จากผลการสัมภาษณ์ ผู้เรียนให้แนวคิดที่ “แนวคิดในการออกแบบโดยการสื่อถึงวัฒนธรรม ประเพณีของดีเอกลักษณ์ของแต่ละภาค สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ มาผสมผสานกัน สร้างสรรค์ตัดทอนรูปร่างรูปทรง โดยนำสิ่งเหล่านี้มาจัดองค์ประกอบ โดยเน้นจุดเด่นที่นักท่องเที่ยวที่ถือกระเป๋าลาก มืองค์ประกอบอย่างอื่นโดยรอบ โดยทิศทางของภาพพุ่งออกมาจากจุดศูนย์กลาง”

จากหลักฐานเชิงประจักษ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น ดังเห็นได้จากผลการสัมภาษณ์ผู้เรียนได้บอกแนวคิดในการออกแบบ โดยมีเรื่องราวที่สื่อถึงวัฒนธรรม ประเพณีของดีเอกลักษณ์ของแต่ละภาค สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ บอกวิธีการสร้างสรรค์ที่มีความแปลกใหม่ด้วยการตัดทอนรูปร่างรูปทรง ในรูปแบบของศิลปะกึ่งไร้รูปลักษณะ และได้บรรยายการจัดวางสิ่งต่าง ๆ ในภาพบอกหลักการจัดองค์ประกอบศิลป์ของภาพ ทิศทางของการจัดภาพที่ลงตัว และการสร้างสรรค์ผลงานภาพพิมพ์ ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ภาพพิมพ์ออกมาได้สวยงาม น่าสนใจ มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกันกับความคิดของผู้อื่น มีการตัดทอนรูปร่างรูปทรงของภาพไปลักษณะที่มีความกลมกลืนของลายเส้น และสามารถเข้าใจได้ไม่ยาก มีการจัดองค์ประกอบของภาพที่มีความสมดุล ลงตัว มีความเป็นเอกภาพ ทั้งในเรื่องเนื้อหาที่สื่อออกมาและรูปร่างรูปทรงลายเส้น มีการใช้สีเอกรงค์ และมีการใช้สี ใช้พื้นที่ว่างที่สามารถทำให้เข้าใจภาพได้ดี

2.4 ความคิดละเอียดลออ (elaboration) ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนตอบคำถาม “ให้ผู้เรียนเพิ่มเติมภาพจากรูปร่างรูปทรงที่ผู้สอนกำหนดให้ในหัวข้อ จิตสงบ ให้นักเรียนบอกแนวคิดที่สามารถเพิ่มเติมอะไรได้บ้างให้ภาพมีรายละเอียด มีความสมบูรณ์มากขึ้นอธิบาย” แนวคิดและสร้างสรรค์ชิ้นงาน พบว่า ผู้เรียนสามารถบอกแนวคิดในการเพิ่มเติมภาพ จากรูปร่างรูปทรงที่ผู้สอนกำหนดให้ได้อย่างละเอียด สมบูรณ์ เนื้อหาที่ออกแบบตรงตามหัวข้อ มีการบรรยายการออกแบบที่มีจินตนาการอย่างกว้างไกล ใช้สำนวนภาษาสัมพันธ์กับเนื้อหาการออกแบบ ดังจะเห็นได้จากหลักฐานเชิงประจักษ์ดังนี้

รูปร่างที่ผู้สอนกำหนดให้



ผลงานภาพพิมพ์ของผู้เรียน



ภาพที่ 2 แสดงการเพิ่มเติมภาพจากรูปร่างรูปทรงที่ผู้สอนกำหนดให้

จากผลการสัมภาษณ์ ผู้เรียนให้แนวคิดที่ “แนวคิดในการออกแบบจากหัวข้อ จิตสงบ ได้เพิ่มเติมสิ่งที่สื่อถึงความสงบในจิตใจ คือ ศาสนาพุทธ โดยการนำช้าง สัตว์คู่บ้านคู่เมืองมาสร้างสรรค์จินตนาการที่ปล่อยจากวงช้าง เป็นการจินตนาการถึงสรรพสิ่งที่ไม่เที่ยงแท้ และมีพระพุทธรูปที่เป็นดังสัญลักษณ์ของความดี จิตที่สงบ”

จากหลักฐานเชิงประจักษ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความสามารถคิดเพิ่มเติม ตกแต่งภาพให้เป็นผลงานที่สมบูรณ์ได้ ดังเห็นได้จากผลการสัมภาษณ์ ผู้เรียนได้บอกแนวคิดในการออกแบบ โดยมีแนวคิดจากหัวข้อจิตสงบได้เพิ่มเติมสิ่งที่สื่อถึงความสงบในจิตใจ คือ ศาสนาพุทธ ผู้เรียนสามารถนำสิ่งแทนความสงบ การนำช้างเป็นสัตว์มงคล สัตว์คู่บ้านคู่เมืองมาสร้างสรรค์จินตนาการที่ปล่อยจากวงช้าง เป็นการจินตนาการถึงสรรพสิ่งที่ไม่เที่ยงแท้ และมีพระพุทธรูปที่เป็นดังสัญลักษณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่สื่อถึงความสงบใจ จิตใจที่ดีงาม และในการสร้างสรรค์ผลงาน ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ภาพจากภาพรูปร่างที่ครูกำหนดให้ สามารถเพิ่มเติมภาพ

นอกจากกรอบ ดัดแปลง ตกแต่งได้ลงตัว สวยงาม สื่อความหมายของภาพได้ดี ในการจัดองค์ประกอบศิลป์ในภาพมีความเป็นสมดุล และลีลา จังหวะของเส้น มีการจัดสัดส่วนของภาพ สีใช้สีเอกรงค์ จุดเด่นของภาพอยู่ที่ข้าง และมีจุดรองลดหลั่นกระจายออกไป

จากการสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ

■ อภิปรายผล

ผลการวิจัยความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ฯ จากการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 และผู้เรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 93.33 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการสัมภาษณ์ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความคิดคล่อง ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าแต่ละเทคนิคภาพพิมพ์ มีภาพพิมพ์แบบไหนบ้าง และบอกชื่อภาพพิมพ์ได้ตรงตามประเภทเทคนิคนั้น 2) ความคิดยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถบอกสิ่งที่สามารถนำมาแทนแทนพิมพ์ในการสร้างสรรค์งานภาพพิมพ์ได้ และสามารถระบุเหตุผลในการใช้นั้นได้ 3) ความคิดริเริ่ม ผู้เรียนมีแนวคิดในการออกแบบภาพพิมพ์ที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น เนื้อหาที่นำมาใช้ในการออกแบบน่าสนใจ และสามารถนำหลักการจัดองค์ประกอบศิลป์มาใช้ในการงานได้ 4) ความคิดละเอียดลออ ผู้เรียนสามารถบอกแนวคิดในการเพิ่มเติมภาพ จากรูปร่างรูปทรงที่ผู้สอนกำหนดให้ได้อย่างละเอียด สมบูรณ์ เนื้อหาที่ออกแบบตรงตามหัวข้อ มีการบรรยายการออกแบบที่มีจินตนาการอย่างกว้างไกล ใช้สำนวนภาษาสัมพันธ์กับเนื้อหาการออกแบบ ผลที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี ชัยเจริญ, ประมวญ ขววงเมือง, ปรัชญา แก้วแก่น, และ จารุณี ชามาศย์ (2559) Samat และ Chaijaroen (2012)

Yampinij และ Chaijaroen (2012) อันนำไปสู่การมีความคิดสร้างสรรค์ส่งผลให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คมสัน เอียการนา (2554) จารุวรรณ ปะกัง (2551) ชัชวาลย์ วรรณพงษ์ (2553) ชามาศ ดิษฐเจริญ (2556) พชรภรณ์ สุ่มวงษ์ (2556) ที่ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ จากการศึกษาพบว่า การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์

จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ช่วยสนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดการค้นหาคำสร้างความรู้อย่างอิสระ มีความคิดสร้างสรรค์โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและส่งผลดีต่อผู้เรียน

■ ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาทฤษฎีการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
2. ควรศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่ายที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรคำนึงถึงสภาพบริบทจริงในการจัดการเรียนการสอนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในด้านต่าง ๆ

■ กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางปัญญา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบพระคุณที่ได้ให้การสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้

■ เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- คณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). *การปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ครุสภาลาดพร้าว.
- คมสัน เอียการนา. (2554). *การพัฒนารูปแบบ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

- จารุวรรณ ปะกัง. (2551). ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับเรื่องวงกลม จากผลงานศิลปะ.
วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 8(2), 101-114.
- ชัชวาลย์ วรรณพงษ์. (2553). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ
(ทัศนศิลป์) วิชาศิลปะพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้รูปแบบการสอน CONCEPT ATTAINMENT MODEL
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชามาศ ดิษฐเจริญ. (2556). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม
ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ ประยุกต์รูปแบบ
การวิจัย (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พัชรินทร์ สุ่มงษ์. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิค
ระดมสมองที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์เรื่อง การประยุกต์
ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุมาลิ ชัยเจริญ. (2557). การออกแบบการสอน หลักการทฤษฎี
สู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลิ ชัยเจริญ, ประมะ แขวงเมือง, ปรัชญา แก้วแก่น, และ
จารุณี ชามาตย์. (2559). การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม
ทางปัญญาที่ส่งเสริมการประมวลสารสนเทศ โดยการบูรณาการ
ระหว่างศาสตร์การสอนกับประสาท วิทยาศาสตร์.
วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 27(2), 37-50.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541).
ชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง การนิเทศภายในโรงเรียนประถมศึกษา
อย่างเป็นระบบ. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). การปฏิรูปการ
เรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- อิสรา ก้านจักร, สุมาลิ ชัยเจริญ, ศราวุฒิ จักรเป็ง, สุชาติ วัฒนาชัย,
กฤตยาณี กองอ้อม, และ จารุณี ชามาตย์. (2550). ศึกษาสภาพ
บริบทที่เกี่ยวข้องกับการคิดของผู้เรียน. ขอนแก่น:
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*.
New York: McGraw-Hill.
- Piaget, J. (1962). The stages of the intellectual development
of the child. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 26(3),
120-128.
- Samat, C., & Chaijaroen, S. (2012). Design and development
of constructivist multimedia learning environment to
enhance computer skills for computer education
learners. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*,
46, 3000-3005.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of
high psychological processes*. Cambridge, MA:
Harvard University Press.
- Yampinij, S., & Chaijaroen, S. (2012). The validation of
knowledge construction model based on constructivist
approach to support ill-structured problems solving
process for industrial education and technology
students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*,
46, 5153-5157.