



การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

The Development of Constructivism Learning Environment Model to promote Creative Thinking

คมสัน เอียการนา (Khomsan Eargarnna) *
ดร.ไพศาล สุวรรณน้อย (Dr.Paisan Suwannoi)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น จำแนกตามระดับความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ TCT-DP โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ตามสัดส่วนระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สูง: ปานกลาง: ต่ำ เท่ากับ 1: 2: 1 แบ่งได้จำนวน 7 กลุ่ม โดยแบ่งการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบออกเป็น 3 ระยะตามแบบการวิจัยของ Model Research Type II (Richey & Klein, 2007) ดังนี้ 1) การพัฒนารูปแบบ 2) การตรวจสอบความตรงของรูปแบบ 3) การใช้รูปแบบและวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการเรียน และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ t-test ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 องค์ประกอบไปด้วย 1) สถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ 2) การเรียนร่วมมือ 3) อนาคตความรู้ 4) กรณีใกล้เคียง 5) ฐานความช่วยเหลือ 6) เครื่องมือทางปัญญา ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการเรียน และขั้นสรุป

2. ผลการตรวจสอบความตรงภายในโดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่ารูปแบบมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก โดยคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีค่าเท่ากับ 4.40 คะแนนเฉลี่ยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเท่ากับ 4.18 และคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเท่ากับ 4.36 ส่วนการตรวจสอบความตรงภายนอกจากการทดลองใช้ พบว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

3. ผลการใช้รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้นพบว่า ระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ความคิดสร้างสรรค์

Keywords : Constructivism Learning Environment Model, Creative Thinking

* นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Abstract

purposes of this study were to: 1. Develop Constructivism Learning Environment Model to promote Creative Thinking. 2. Compare level of Creative Thinking between pre-learning and post-learning of 28 grade 5 students that study via Constructivism Learning Environment Model to promote Creative Thinking at Anubanbanpia School in second semester of 2010. The sampling groups acquire from stratified random sampling divided into small groups. Each group has 4 members divided by level of creative thinking into high: medium: low in ratio 1: 2: 1 into 7 groups. The research procedure was Model Research type II by Richey & Klein (2007) divided into three phases as 1) Development model 2) Creativity test assessment before and after the experiment 3) A dependent t-test compares between pre-test and post-test results. The research findings were as the followings;

1. The Model factors of the Development of Constructivism Learning Environment Model to promote Creative were: 1. Problem Situation that promotes Creative Thinking 2. Collaborative 3. Resources 4. Related Case 5. Scaffoldings 6. Cognitive tools. The Model process was divided into three stages as 1. Preparation Stage 2. Operation Stage 3. Conclusion Stage.

2. The results validated of internal validation by educational technology specialist equal to 4.40, creative thinking specialist equal to 4.18 and Web-based Instruction specialist equal to 4.36. The result validated of external validation by learner has confirmed that the model was effective by 90/90.

3. The analysis of pre-test and post-test scored of the subject showed a significant improvement of creativity at the .05 level.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นความสามารถทางการคิดของมนุษย์ในลักษณะอนอกนัย ซึ่งเป็นกระบวนการทางสมองอันนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานให้เป็นสิ่งใหม่ และรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นต่าง ๆ โดย กิลฟอร์ด (Guilford, 1959) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองเป็นลักษณะความคิด อเนกนัย (Divergent Thinking) คือความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิด เช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงความคิด ค้นพบ วิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และให้ความสำคัญกับระบบ การคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองถือเป็น บ่อเกิดของการพัฒนาทักษะการคิดและความคิด สร้างสรรค์ส่งเสริมนิสัยการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ซึ่งไปสอดคล้อง

กับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำ (Active Process) และความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียน เอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้ เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้าง ความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อ ที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม และขนบธรรมเนียมประเพณี และประสบการณ์ของ ผู้เรียน จะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมี ผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ (วัฒนา พร ระบับทุกษ์, 2541)

ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ใช้ร่วมกับหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Open Learning Environments: OLEs) หลักการนี้เป็น รูปแบบในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตาม แนวคอนสตรัคติวิสต์โดย ฮานนาฟิน (Hannafin, 1999)



ได้เสนอหลักการไว้ว่า (OLEs) เป็นรูปแบบของการจัดการสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการคิดแบบการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบและหลายวิธี และมุมมองที่หลากหลาย (Multiple Perspective) และหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Constructivist Learning Environments : CLEs) โดย โจนาสเซน (Jonassen, 1999) เป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Ill-Structure) โดยเน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากปัญหาคำถามกรณี หรือโครงงานที่มีความซับซ้อน ปัญหาหรือจุดประสงค์การเรียนรู้เกิดจากตัวผู้เรียนเองการเรียนการสอนที่เกิดจากประสบการณ์ที่เอื้อต่อการสร้างความรู้ การเรียนรู้ที่มีความตื่นตัว (Active Learning) และเน้นสภาพจริง (Authentic Situation) และจากผลการวิจัยเมื่อนำคอนสตรัคติวิสต์มาออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้และส่งเสริมกระบวนการคิดพบว่าผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยเพิ่มขึ้น (อิศร่า ก้านจักร, 2547)

ในการจัดการศึกษาในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทกับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก โดยเทคโนโลยีที่แพร่หลายในปัจจุบันคือ เทคโนโลยีของเว็บ (Web-based Technology) เป็นการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยง (Link) เพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สารสนเทศที่น่าเสนอจะมีทุกรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง (กิดานันท์ มลิทอง, 2540) โดยในการนำเทคโนโลยีการเรียนบนเว็บมาใช้ไปสอดคล้องกับ หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งในการเรียนบนเว็บ ผู้เรียนสามารถใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ แลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์กับเพื่อน ครู ผู้เชี่ยวชาญ ทำแบบทดสอบ ส่งงานและกำหนดความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

สามารถใช้พัฒนาและแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ (สมปอง เพชรโรจน์, 2549)

จากความสำคัญ และความเป็นมาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เทคนิคการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสอนบนเว็บมาพัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้นักเรียนระดับประถมศึกษาได้รับการพัฒนาศักยภาพทางด้านการคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มตามศักยภาพ เพื่อประโยชน์ของนักเรียนในการนำความรู้ที่ได้ใช้พัฒนาตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเอง รู้จักการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายวิธีการ และเป็นกำลังสำคัญในการนำพาประเทศไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

คำถาถามการวิจัย

1. รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบเป็นอย่างไร
2. รูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ในครั้งนี้มีลักษณะเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยไม่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก (Content

Free) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีรายละเอียดของประชากรและขอบเขตของการวิจัยดังนี้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 116 คนโดยแบ่งเป็น

1. ประชากรกลุ่มแรกใช้ในการศึกษาและพัฒนาารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 58 คน
2. ประชากรกลุ่มหลังใช้ในการนำรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ไปใช้ จำนวน 58 คน

ระเบียบวิธีวิจัย (Methodology)

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะตามแบบการวิจัย Model Research ของ ริชชีและโคลน์ (Richey & Klein, 2007) โดยการวิจัยแต่ละระยะมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (Model Development) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล
3. กำหนดกรอบการออกแบบ
4. พัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงเอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์
5. พัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ตรวจสอบคุณภาพลงบนเว็บ

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (Model Validation) ดำเนินการตรวจสอบความตรง 2 ชนิด ดังนี้

1. การตรวจสอบความตรงภายใน (Internal Validation) เป็นการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบเชิงเอกสารให้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน แบ่งเป็น

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน, ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการศึกษาความตรงภายใน (Internal Validation) สำหรับตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาลงบนเว็บได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

ดำเนินการโดยนำต้นแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียงไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมเบื้องต้นแบบรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาลงบนเว็บเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนบนเว็บจำนวน 6 ท่าน ประเมินความครอบคลุมในด้านข้อความ ด้านการออกแบบ และด้านการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

2. การตรวจสอบความตรงภายนอก (External Validation) เป็นการทดลองนำรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ ประชากรที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงภายนอก ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 58 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามระดับความคิดสร้างสรรค์จากประชากร จำนวน 28 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำการสำรวจวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ The Test for Creative Thinking - Drawing Production (TCT-DP) ของเจเลน และเออร์แบน (Jellen & Urban, 1989) กับนักเรียนจำนวน 58 คนแล้ว นำผลการสำรวจวัดความคิดสร้างสรรค์มาจัดลำดับเรียง



คะแนน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

การจัดลำดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์
เจเลน และเออร์แบน (Jellen & Urban, 1989)

(1) นักเรียนที่ได้คะแนนรวมจากจาก
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ
(The Test for Creative Thinking-Drawing Production:
TCT - DP) ตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปจัดเป็นเด็กที่มีความ
สามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง

(2) นักเรียนที่ได้คะแนนรวมจากจาก
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ
(The Test for Creative Thinking-Drawing Production :
TCT - DP) 24 - 47 คะแนนจัดเป็นเด็กที่มีความสามารถ
ด้านความคิดสร้างสรรค์ระดับปานกลาง

(3) นักเรียนที่ได้คะแนนรวมจากจาก
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ
(The Test for Creative Thinking-Drawing Production :
TCT - DP) ต่ำกว่า 24 คะแนนจัดเป็นเด็กที่มีความ
สามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ

2) สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จัดแบ่ง
ระดับความคิดสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ในข้อ 1.1 - 1.3
เข้าเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มอย่างง่ายโดยมีสัดส่วน
สูง ปานกลาง ต่ำ คือ 1: 2: 1 จำนวน 28 คนดังนี้

กลุ่มที่มีระดับคะแนนความคิด
สร้างสรรค์สูง จำนวน 7 คน

กลุ่มที่มีระดับคะแนนความคิด
สร้างสรรค์ปานกลาง จำนวน 14 คน

กลุ่มที่มีระดับคะแนนความคิด
สร้างสรรค์ต่ำ จำนวน 7 คน

เกณฑ์นี้ใช้สำหรับการจัดกลุ่มผู้เรียนเข้า
เป็นกลุ่มย่อยที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน (สุรศักดิ์
หลาบมาลา, 2531; Johnson & Johnson, 1994) กลุ่มละ
4 คน ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ ในสัดส่วน 1: 2: 1
ได้ 7 กลุ่ม จำนวน 28 คน

จากนั้นนำรูปแบบการเรียนการสอน
บนเว็บ ไปทดลอง ใช้ (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพกับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 การทดลองแบบ
กลุ่มเล็ก โดยให้นักเรียนจำนวน 4 คน เรียนโดยใช้รูปแบบ

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาขึ้น ใช้วิธีการสังเกต
และการสัมภาษณ์ จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุง แก้ไข
ข้อบกพร่อง

การทดลองครั้งที่ 2 การทดลองแบบ
กลุ่มใหญ่ โดยให้นักเรียนจำนวน 28 คน เรียนโดยใช้
รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัค
ติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงจาก
การทดลองแบบกลุ่มเล็ก พบว่า รูปแบบสิ่งแวดล้อมทาง
การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 (วชิราพร
อัจฉริยโกศล, 2536)

ระยะที่ 3 การใช้รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการ
เรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ (Model Use)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพ็ญมิตรภาพที่ 138 ที่กำลัง
เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 58 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 3 ได้มาจากการ
สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)
ตามระดับความคิดสร้างสรรค์จากประชากร จำนวน
28 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการสำรวจวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ The
Test for Creative Thinking - Drawing Production
(TCT-DP) ของเจเลน และเออร์แบน (Jellen & Urban,
1989) แล้วนำผลการสำรวจวัดความคิดสร้างสรรค์มาจัด
ลำดับเรียงคะแนน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

การจัดลำดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์
เจเลน และเออร์แบน (Jellen & Urban, 1989)

1) นักเรียนที่ได้คะแนนรวมจากจากแบบ
ทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ (The
Test for Creative Thinking-Drawing Production:
TCT - DP) ตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปจัดเป็นเด็กที่มีความ
สามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง



2) นักเรียนที่ได้คะแนนรวมจากจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ (The Test for Creative Thinking-Drawing Production: TCT - DP) 24 - 47 คะแนนจัดเป็นเด็กที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ระดับปานกลาง

3) นักเรียนที่ได้คะแนนรวมจากจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ (The Test for Creative Thinking-Drawing Production: TCT - DP) ต่ำกว่า 24 คะแนนจัดเป็นเด็กที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ

2. สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จัดแบ่งระดับความคิดสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ในข้อ 1.1 - 1.3 เข้าเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มอย่างง่ายโดยมีสัดส่วน สูง ปานกลาง ต่ำ คือ 1: 2: 1 จำนวน 28 คนดังนี้

กลุ่มที่มีระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ สูง จำนวน 7 คน

กลุ่มที่มีระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ปานกลาง จำนวน 14 คน

กลุ่มที่มีระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ต่ำ จำนวน 7 คน

เกณฑ์นี้ใช้สำหรับการจัดกลุ่มผู้เรียนเข้าเป็นกลุ่มย่อยที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2531; Johnson & Johnson, 1994) กลุ่มละ 4 คน ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ ในสัดส่วน 1: 2: 1 ได้ 7 กลุ่ม จำนวน 28 คน

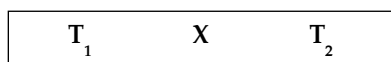
ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ตัวแปรตาม ระดับความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)

การดำเนินการวิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) (ลัวัน และ อังคณา สายยศ, 2538)

แบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



ความหมายของสัญลักษณ์

X แทน การจัดกระทำ (Treatment) เป็น การเรียนรู้จากรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

T_2 แทนการทดสอบหลังเรียน (Post-test)

การดำเนินการวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน

1. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มประชากรในกลุ่มหลังทุกคนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP

2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นตามระดับความคิดสร้างสรรค์จัดกลุ่มผู้เรียนเข้าเป็นกลุ่มย่อยที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2531; Johnson & Johnson, 1994) กลุ่มละ 4 คน ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ ในสัดส่วน 1: 2: 1 ได้ 7 กลุ่ม จำนวน 28 คนจากนั้นให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการสร้างแผนที่ความคิดผ่านการเรียนรู้จากรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ 4 กิจกรรมหลัก ในแต่ละกิจกรรมหลักจะมี 3 กิจกรรมย่อย รวมกิจกรรมที่นักเรียนต้องเรียนทั้งหมด 12 กิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เป็นจำนวน 12 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที

3. การทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อนักเรียนได้เรียนกิจกรรมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ครบทุกกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP อีกครั้งหนึ่ง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากการศึกษาวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์



ผลการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สามารถสรุปได้ ดังนี้

รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยออกแบบเป็นรูปแบบที่นำเสนอเนื้อหาการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ 4 เทคนิคการคิด คือ 1) แผนความคิด 2) ระดมสมอง 3) ชินแน็คตัส 4) การคิดแนวข้าง ออกแบบเป็นกิจกรรมที่เรียนผ่านการสอนบนเว็บ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน แนะนำเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมาย ความสำคัญของการเรียน ความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการเรียน และทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นดำเนินการเรียน เป็นการเรียนและฝึกกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ 4 เทคนิค 12 กิจกรรม ผ่าน 6 องค์ประกอบสำคัญ คือ 1) สถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ 2) การเรียนร่วมมือ 3) อนาคตความรู้ 4) กรณีใกล้เคียง 5) ฐานความช่วยเหลือ 6) เครื่องมือทางปัญญา และสร้างแผนที่ความคิดเป็นผลลัพธ์การแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นประเมินผลงานการสร้างแผนที่ความคิดของผู้เรียนจากการใช้รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ สามารถสร้างแผนที่ความคิดได้ตามเกณฑ์ และทดสอบความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

ระยะที่ 2 (Model Validation) การตรวจสอบความตรงและปรับปรุงรูปแบบ ให้มีความ ความตรงภายนอก ภายใน พร้อมที่จะนำไปใช้

1. การตรวจสอบความตรงภายในของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

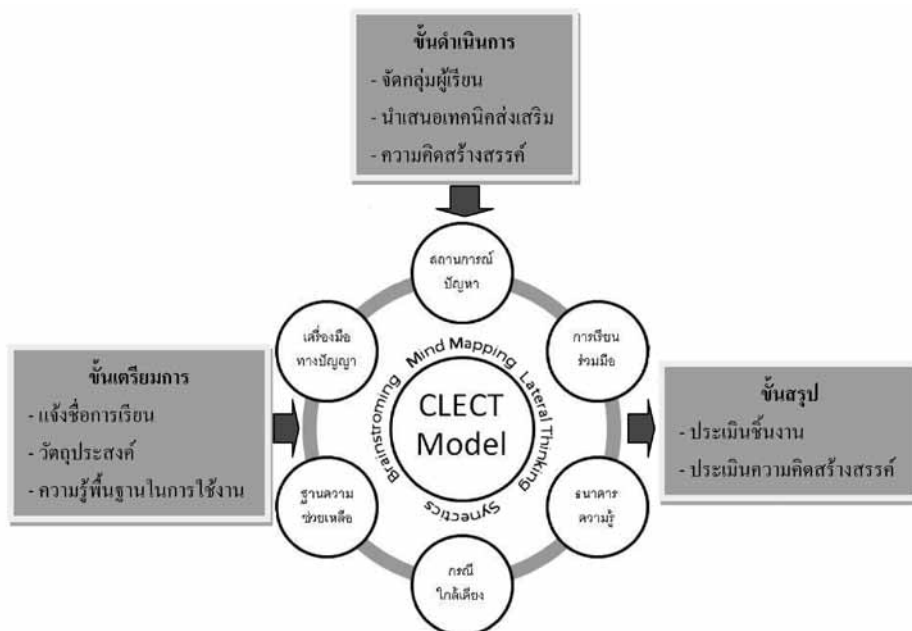
1) การตรวจสอบความตรงภายในของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์พบว่า โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาประเมินให้รูปแบบ มีความเหมาะสมทั้งหลักการและเหตุผล และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดั้มาก ($\bar{X} = 4.40$) ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ประเมินให้รูปแบบ มีความเหมาะสมทั้งหลักการและเหตุผล และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดั้มาก ($\bar{X} = 4.18$)

2) การตรวจสอบความตรงภายในของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาลงบนเว็บเรียบร้อยแล้ว ด้านการสอนบนเว็บ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบประเมินความตรงของเว็บรูปแบบ โดยแบ่งเป็นด้านข้อความ ด้านการออกแบบ และด้านการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินให้รูปแบบ มีความเหมาะสมทั้งด้านข้อความ ด้านการออกแบบ และด้านการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในระดั้มาก ($\bar{X} = 4.36$)

2. การตรวจสอบความตรงภายนอกของรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยการทดลองใช้

การทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพิมิตรภาพที่ 138 ที่เรียนอยู่ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เป็นกลุ่มที่แบ่งไว้สำหรับการสร้างและพัฒนารูปแบบ จำนวน 58 คน ที่ได้ทำการทดสอบวัดระดับความคิดสร้างสรรค์ และจัดเข้ากลุ่ม โดยทำการทดลอง 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 ทดลองกับกลุ่มเล็กจำนวน 4 คน เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในการใช้งาน ครั้งที่ 2 ทดลองกับกลุ่มใหญ่จำนวน 28 คน ผลการทดลองพบว่ารูปแบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

จากผลการพัฒนารูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการวิจัยระยะที่ 2 สามารถนำมาแสดงได้ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แสดงรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (CLECT-Model) ในการวิจัยระยะที่ 2

โดยรูปแบบมีองค์ประกอบสำคัญ คือ

1) สถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เป็นการฝึกนักเรียนให้มุ่งเน้นความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Ill-structure) โดยเน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดนอกกรอบ (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นการคิดหลายแง่มุมกระตุ้นการเกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ

2) การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการส่งเสริมสมรรถภาพทางการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ (Roblyes, Edwards & Harviluk, 1996 อ้างถึงใน วัชรานะ เล่าเรียนดี, 2552) โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้นกำหนดให้ผู้เรียนใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งแบบ Synchronous Communication (ห้องสนทนา) และ Asynchronous Communication (กระดานสนทนา)

3) ธนาคารความรู้ เป็นแหล่งที่จะเสนอข้อมูลและสารสนเทศต่างๆ ในการเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียน

ได้เข้าใจถึงหลักการ กฎเกณฑ์ แนวคิดในการแก้ปัญหา นำเสนอการจำลองการใช้โปรแกรม สาธิตการใช้งาน

4) กรณีใกล้เคียง ในการทำความเข้าใจในแต่ละปัญหานั้น เป็นการกระตุ้นประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นๆ และสร้างรูปแบบความคิดเกี่ยวกับปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนมีประสบการณ์น้อยจะเป็นการยากในการแก้ปัญหา ดังนั้นจึงต้องจัดให้มีการเข้าถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาซึ่งผู้เรียนสามารถนำมาอ้างอิงได้ เชื่อมโยงนำประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ได้ ผู้เรียนสามารถเข้าใจปัญหาได้ชัดเจน ซึ่งสนับสนุนผู้เรียนใน 2 ทางคือ ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

5) ฐานความช่วยเหลือ เป็นกระบวนการแนะนำแนวทาง และสนับสนุนความพยายามในการแก้ปัญหา นำเสนอวิธีการช่วยเหลือผู้เรียนในการแก้ปัญหา ในลักษณะฝังกรงฝึกช่วยสร้างความคิดรวบยอด แนวทางการจัดการเกี่ยวกับวิธีการคิดของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้

6) เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) ช่วยให้ผู้เรียนสร้างภาพจากความคิด (สร้างสิ่งแทน



ความรู้), จัดการความคิด, สนับสนุนทักษะทางการคิดแก่ผู้เรียน ช่วยอำนวยความสะดวกกับผู้เรียนในกระบวนการทางพุทธิปัญญาโดยช่วยให้ผู้เรียน แบ่งเบาภาระทางพุทธิปัญญา (Cognitive Load) ใ้ผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการทางพุทธิปัญญา นำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนจัดเก็บสารสนเทศที่ผู้เรียนได้เรียนซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะถูกกระทำผ่านทางเครื่องมือทางปัญญาโดยเครื่องมือทางปัญญาในการวิจัยครั้งนี้ ออกแบบให้นักเรียนใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างแผนที่ความคิด และนำเสนอโดยใช้ร่วมกับเทคนิคส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ระยะที่ 3 (Model Use) การนำไปใช้ นำรูปแบบที่ผ่านการตรวจสอบความตรง หาประสิทธิภาพ และปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพียมิตรภาพที่ 138 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเรียนกับหลังเรียนว่ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนเพิ่มขึ้นหรือไม่ หลังจากเรียนผ่านรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยผลการใช้รูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลบ้านเพียมิตรภาพที่ 138 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนจากรูปแบบ มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ โดยจากผลการวิจัยเมื่อนำคอนสตรัคติวิสต์มาออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้และส่งเสริมกระบวนการคิดพบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยเพิ่มขึ้น (อิศรา ก้านจักร, 2547) การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ สนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา (กิตานันท์ มลิทอง, 2543; ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2544; สรรรัชต์ ห่อไพศาล, 2544) และงานวิจัยของ Mengping (1998) พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกต่อการสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทรัพยากร และเครื่องมือต่าง ๆ ที่เปิดกว้างสำหรับนักเรียน Masetti (1996) พบว่า การตอบสนองต่อการสร้างสรรค์โดยใช้ซอฟต์แวร์มีผลมากกว่าการใช้ปากกา และกระดาษ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมปอง เพชรโรจน์ (2549) พบว่า การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้พัฒนาและแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้

เอกสารอ้างอิง (References)

- กิตานันท์ มลิทอง. (2540). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2544). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.
- วารสารศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 28(1), 87-94.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. (2536). การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน. **วารสารครุศาสตร์**, 21(3), 22-26.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2552). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- วัฒนาพร ระจัญทุกข์. (2541). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.



- สมปอง เพชรโรจน์. (2549). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอน และ
เทคโนโลยีการศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สรรัชต์ ห่อไพศาล. (2544). นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ : กรณีการจัดการ
เรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction: WBI). **วารสารศรีปทุมปริทัศน์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม**,
1(2), 93-104.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2531). การเรียนแบบร่วมมือ. **วารสารวิทยจารย์**, 86(2), 4-8.
- อิสรา ก้านจักร. (2547). ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism: Open
Learning Environment (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. **วารสาร
วิจัย มข. ฉบับบัณฑิตศึกษา**, 4(ฉบับพิเศษ), 125-135.
- Guilford, J.P. (1959). **Personality**. New York: McGraw-Hill.
- Hannafin, M. J., Land., & Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundations, methods, and
models. In Charles M. Reigeluth (Ed). **Instructional design theories and models: A new paradigm
of instructional theory: Volume II**. London: Lawrence Erlbaum Associate.
- Jellen, H.G. & Urban, K.K. (July, 1989). Assessing Creative Potential World-wide: the First cross – cultural
Application of the Test for Creative Thinking-drawing Production (TCT-DP). **Gifted Education
International**, (6), 78 – 86.
- Johnson, David W.; & Johnson T. Roger. (1994). **Learning Together and Alone**. Needham Height. Boston:
Allyn and Bacon.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.). **Instructional
design theories and models: A new paradigm of instructional theory: Volume II**. (pp. 215-239).
Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Massetti, Brenda. (1996). **An empirical examination of the value of creativity support**. *MIS Quarterly*,
21(1), 83.
- Richey, Rita C., James D. Klein. (2007). **Design and Development Research**. Lawrence: Erlbaum Associates.
- Tsuei, Mengping. (1998). The Effect of Logo Programming and Multimedia Software on Fifth-grade Student
Creativity in Taiwan (China). The University of Texas at Austin. **ProQuest Dissertations and
Theses**, Retrived February 10, 2010, from <http://search.proquest.com/docview/304459248?accountid=27797>.