

การเสริมสร้างทักษะเมตาคอกนิชันด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้เทคนิค
การระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถาม
เชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ENHANCING METACOGNITIVE SKILLS USING COMPUTER-SUPPORTED COLLABORATIVE
LEARNING WITH BRAINSTORMING AND ARGUMENTATIVE TECHNIQUE IN PROJECT-
BASED LEARNING USING STRATEGIC METACOGNITION QUESTIONS FOR UPPER
SECONDARY SCHOOL STUDENTS

ประพรพรรณ พละชีวะ¹ ปราวีณยา สุวรรณธัญโชติ² และปรัชญนันท์ นิลสุข³
Prapat Palacheewa¹, Praweenya Suwannatthachote², and Prachyanun Nilsook³

¹นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
อาจารย์สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
³รองศาสตราจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบแผนและพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันระหว่าง
การเรียนรู้ด้วย CSCL ที่ใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงงาน
เป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน
62 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้เทคนิค
การระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้ง 2) เครื่องมือ CSCL ได้แก่เครื่องมือระดมสมองและโต้แย้ง
อิเล็กทรอนิกส์ 3) คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา และ
สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ Independent t-test และ Pair sample t-test บทความนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ
นำเสนอแบบแผนและพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันระหว่าง การเรียนรู้ด้วย CSCL ด้วยเทคนิคที่
แตกต่างกันและการประยุกต์ใช้ CSCL ด้วยเทคนิคที่แตกต่างกันในแต่ละชั้นระหว่างการเรียนแบบ
โครงงานเป็นฐาน ผลการวิจัยมีดังนี้

นักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบ
โครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน มีรูปแบบของการพัฒนา เมตาคอกนิชันไม่คงที่
ในระหว่าง 6 ชั้น ของการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์ เมตาคอกนิชัน

ABSTRACT

The purposes of this research were to study pattern and to enlarge metacognitive skill between the study using CSCL with brainstorming and argumentative technique in project-based learning using strategic metacognition questions. The subjects were 62 upper-secondary grade 12th students. The research instruments were consisted of 1) brainstorming and argumentative techniques in project-based lesson plans, 2) CSCL tools (brainstorming tool and electronic argumentative tool), and 3) strategic metacognitive questions. Qualitative data were analyzed by using content-analysis technique. Content analysis, Independent t-test and pair sample t-test were used to analyze the results. This article aims to (1) propose the patterns and develop metacognitive skills while using CSCL with different techniques and (2) apply CSCL with different techniques in each step of project-based learning. The findings of this research were as follows:

The CSCL with brainstorming and argumentative technique in project-based learning using strategic metacognition questions group had no consistency patterns of metacognition development during six steps in project-based learning using strategic metacognition questions.

คำสำคัญ

ทักษะเมตาคอกนิชัน คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน เทคนิคการระดมสมอง เทคนิคการโต้แย้ง การเรียนแบบโครงการเป็นฐาน

Keywords

Metacognitive Skills, Computer-Supported Collaborative Learning, Brainstorming Technique, Argumentative Technique, Project-Based Learning

ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นั้นมีได้เน้นแต่เพียงการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้แต่เพียงเนื้อหาที่ผู้สอนมอบให้เท่านั้น แต่ยังคงเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย เช่น ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกันและการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม เราอาจเรียกทักษะต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานี้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงลักษณะต่าง ๆ นี้ จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีการวางแผน ตรวจสอบ และประเมินการคิดของตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทักษะนี้เราเรียกว่า ทักษะเมตาคอกนิชัน

ทักษะเมตาคอกนิชันเป็นทักษะที่มีอยู่แล้วในตัวผู้เรียนทุกคน เป็นกระบวนการควบคุมความคิดของตนเอง เวลาที่บุคคลกำลังใช้ความคิดจะมีการทบทวนความคิดเพื่อหาวิธีการในการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ทักษะเมตาคอกนิชันอาจมีมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของแต่ละคน ผู้เรียนที่มีทักษะเมตาคอกนิชันสูงจะมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544)

วิธีการพัฒนาทักษะเมตาคอกนิชันนั้นสามารถทำได้โดยให้ผู้เรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้โดยใช้คำถามนำ ซึ่งเราเรียกว่าคำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นออกมา เช่น ให้ผู้เรียนระบุสิ่งที่ตนเองทำ ระบุปัญหาที่พบเจอ และมีวิธีการแก้ไขปัญหา เป็นต้น นอกจากนี้การใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันแล้วการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานยังเป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้จากทั้งในและนอกชั้นเรียนเพื่อพัฒนาชิ้นงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ในขณะที่ดำเนินการทำงานกลุ่มในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ผู้สอนอาจนำเทคนิคการระดมสมอง หรือเทคนิคการโต้แย้งมาใช้ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาโครงงานในขั้นตอนต่างๆ เช่น ใช้เทคนิคการระดมสมอง หรือเทคนิคการโต้แย้งเพื่อกำหนดหัวข้อในการทำโครงงาน ซึ่งบรรยากาศในกลุ่มย่อยของผู้เรียนที่ใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งนั้นมีความแตกต่างกัน เนื่องจากเทคนิคการระดมสมองนั้นจะเน้นปริมาณความคิดให้มากที่สุดและห้ามวิจารณ์ความคิดของเพื่อน แต่เทคนิคการโต้แย้งนั้นผู้เรียนจะต้องนำเสนอจุดเด่นตามแนวคิดที่ตนเองนำเสนอและสามารถวิพากษ์วิจารณ์แนวทางอื่นของสมาชิกที่ตนเองไม่เห็นด้วย ก่อให้เกิดการแข่งขันกันทางความคิด ซึ่งเทคนิคที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่ต่างกันนี้อาจทำให้การพัฒนาทักษะเมตาคอกนิชันของผู้เรียนในบรรยากาศและรูปแบบที่แตกต่างกันไป และเรายังสามารถใช้เครื่องมือในคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน (CSCL) มาใช้แทนการระดมสมองและการโต้แย้งในห้องเรียนปรกติ เช่น การระดมสมองด้วยเครื่องมือระดมสมองอิเล็กทรอนิกส์ (E-Brainstorming) และการโต้แย้งด้วยเครื่องมือโต้แย้งอิเล็กทรอนิกส์ (E-Argument) ซึ่งเครื่องมือในคอมพิวเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้ร่วมกันจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นออกมาได้มากกว่าการทำกิจกรรมในชั้นเรียนปรกติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญในการเสริมสร้างทักษะเมตาคอกนิชัน ด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันสำหรับผู้เรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย

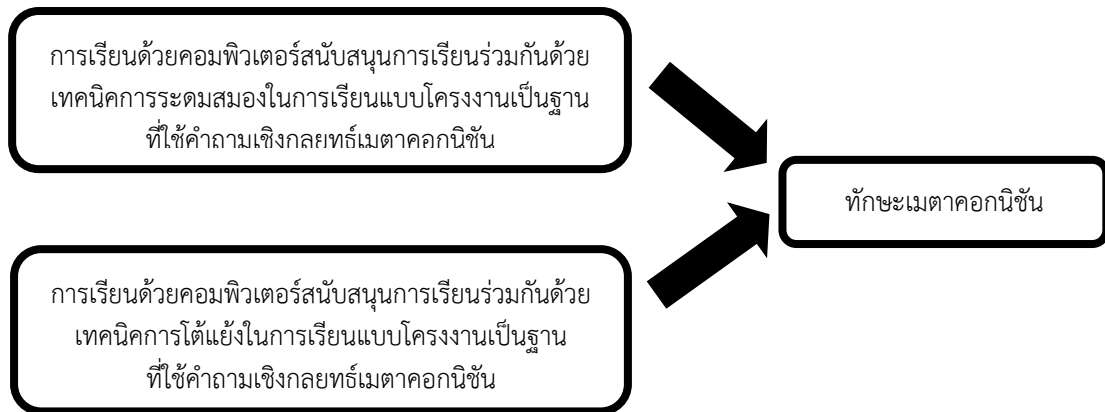
โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยเทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งจะมีแบบแผนและพัฒนาการเมตาคอกนิชันในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันสูงขึ้นทุกครั้งในระหว่างการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันหรือไม่ และมีแบบแผนและพัฒนาการเมตาคอกนิชันอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแบบแผนและพัฒนาการทักษะเมตาคognitionชั้นระหว่างการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงการ เป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคognitionชั้น

ตัวแปรในการวิจัย



ภาพที่ 1 ตัวแปรในการวิจัย

1. การเรียนแบบโครงการเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคognitionชั้น คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยนำความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร และคอมพิวเตอร์ที่ได้เรียนไปในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือสร้างสรรค์ผลงาน และให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้แบบมีคำถามนำภายหลังการเรียนแบบโครงการเป็นฐานแต่ละขั้น

2. คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน (CSCL) คือ เครื่องมือช่วยสนับสนุนผู้เรียนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างความรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างความรู้ร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้วิจัยได้พิจารณาจากลักษณะการใช้งานและเลือกเครื่องมือที่ใช้ในคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ดังนี้

2.1 CSCL ที่ใช้เทคนิคการระดมสมอง เทคนิคการระดมสมอง คือ วิธีการแก้ปัญหา โดยให้สมาชิกได้เสนอแนวทางการคิดให้ได้มากที่สุด ห้ามวิพากษ์ วิจารณ์ แล้วจึงนำความคิดที่ได้ทั้งหมดมาประมวลเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาต่อไป การวิจัยในครั้งนี้ใช้ CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองด้วยเครื่องมือระดมสมองอิเล็กทรอนิกส์ (E-Brainstorming)

2.2 CSCL ที่ใช้เทคนิคการโต้แย้ง เทคนิคการโต้แย้ง คือ วิธีการแก้ปัญหาโดยการแสดงทรรศนะที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล 2 ฝ่าย คือฝ่ายเสนอและฝ่ายค้าน โดยแต่ละฝ่ายพยายามใช้ข้อมูล สถิติ หลักการ เหตุผล รวมทั้งการอ้างถึงทรรศนะของผู้รู้เพื่อสนับสนุนทรรศนะของตน

และคัดค้านทฤษฎีของอีกฝ่ายหนึ่ง การวิจัยในครั้งนี้ใช้ CSCL ด้วยเทคนิคการโต้แย้งด้วยเครื่องมือโต้แย้งอิเล็กทรอนิกส์ (E-Argumentation)

3. ทักษะเมตาคอกนิชัน คือ ความสามารถของผู้เรียนในการวางแผนในการทำงาน การตรวจสอบ วิธีการทำงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานตลอดจนผลงานของตนเอง แบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบหลักดังนี้ 1) การวางแผน 2) การตรวจสอบ และ 3) การประเมิน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังศึกษาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Selection) และคำนึงถึงความพร้อมของห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอน จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” ม.บูรพาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 32 คน ซึ่งเรียนด้วยเทคนิคการระดมสมองด้วย CSCL และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งเรียนด้วยเทคนิคการโต้แย้งด้วย CSCL รวมสองกลุ่มเป็นจำนวน 62 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคนิคระดมสมองสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อความเหมาะสมก่อนนำไปทดลอง

2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคนิคโต้แย้งสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อความเหมาะสมก่อนนำไปทดลอง

3. แบบประเมินตนเองในเมตาคอกนิชัน ปรับปรุงข้อความจากแบบประเมินเมตาคอกนิชันของผู้เรียนของ นาถวดี นันทาภินัย (2545) จำนวน 20 ข้อ นำมาปรับปรุงข้อความให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อความเหมาะสมก่อนนำไปทดลอง

4. ข้อคำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันที่ใช้ในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ภายหลังการเรียนโครงงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อความเหมาะสมก่อนนำไปทดลอง

5. แบบวิเคราะห์ระดับเมตาคอกนิชันจากเนื้อหาการตอบคำถามในการเขียนบันทึกการเรียนรู้ภายหลังการเรียนแต่ละชั้นของโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อความเหมาะสมก่อนนำไปทดลอง

6. เครื่องมือระดมสมองอิเล็กทรอนิกส์ เลือกใช้เว็บไซต์ listhing.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการกระดาน Post it แบบออนไลน์

7. เครื่องมือโต้แย้งอิเล็กทรอนิกส์ เลือกใช้เว็บไซต์ createdebate.com ซึ่งซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการกระดานสนทนาสำหรับโต้แย้งแบบออนไลน์

8. เว็บไซต์กลางในการติดต่อสื่อสารและเขียนบันทึกการเรียนรู้ เลือกใช้เว็บไซต์ edmodo.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่มีเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารและเขียนบันทึกการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมโดยจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเรียนด้วย CSCL ที่ใช้เทคนิคการระดมสมอง และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียนด้วย CSCL ที่ใช้เทคนิคการโต้แย้ง และเก็บข้อมูลทักษะเมตาคอกนิชันจากแบบประเมินเมตาคอกนิชันของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน และเก็บข้อมูลระหว่างการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันจำนวน 5 ครั้ง ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ภายหลังการเรียนระหว่างขั้นตอนการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานทั้ง 6 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงงาน การค้นคว้าข้อมูลประกอบการทำโครงงาน การนำเสนอข้อเสนอโครงงาน การพัฒนาโครงงาน การเขียนรูปเล่มรายงาน และการนำเสนอผลงาน ใช้เวลาทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ แต่ละชั้นในการเรียนจะมีกิจกรรมการอภิปรายโดยกลุ่มทดลองที่ 1 จะอภิปรายด้วยเทคนิคการระดมสมอง โดยใช้เครื่องมือระดมสมองอิเล็กทรอนิกส์ (listthing.com) ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 จะอภิปรายด้วยเทคนิคการโต้แย้ง โดยใช้เครื่องมือโต้แย้งอิเล็กทรอนิกส์ (createdebate.com) และให้ผู้เรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์ edmodo.com ระหว่างการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานในแต่ละชั้น จากนั้นนำเนื้อหาในบันทึกการเรียนรู้มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อแปรค่าเป็นคะแนนสำหรับใช้ในการศึกษาแบบแผนและพัฒนากการเมตาคอกนิชันต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาแบบแผนและพัฒนากการเมตาคอกนิชันดำเนินการเก็บข้อมูลจากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ภายหลังการเรียนแต่ละสัปดาห์ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้ประเด็นในแบบวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ เพื่อแปลงข้อความหรือเนื้อหา ในบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนออกมาเป็นคะแนน และหาค่าเฉลี่ยรายกลุ่ม เพื่อหาแบบแผนและพัฒนากการเมตาคอกนิชันโดยพิจารณาจากค่าความถี่ ร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่มีทักษะเมตาคอกนิชันครบทั้ง 3 ด้าน ของ Beyer (1987) ได้แก่ การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมิน และมีการเก็บข้อมูลจากแบบประเมินตนเองในเมตาคอกนิชันของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนประเมินตนเองก่อนและหลังการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อเปรียบเทียบทักษะเมตาคอกนิชันของผู้เรียนก่อนหลังการทดลองเสร็จสิ้นแล้วและเปรียบเทียบทักษะเมตาคอกนิชันระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ด้วยค่าสถิติ Independent t-test และ Pair sample t-test

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ระหว่างการเรียนในแต่ละสัปดาห์พบว่านักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน มีแบบแผนและพัฒนากการ

ทักษะเมตาคอกนิชันในระหว่าง 6 ชั้นของการเรียนแบบโครงการเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันไม่คงที่ โดยนักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการโต้แย้งมีพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองในชั้นการคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงการ การจัดทำข้อเสนอโครงการ และจัดทำรูปเล่มรายงาน ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองมีพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิคการโต้แย้งในชั้นค้นคว้าข้อมูลและพัฒนาโครงการ

อภิปรายผล

วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาแบบแผนและพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันด้วยเทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงการเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันนักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งในการเรียนแบบโครงการเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน มีแบบแผนและพัฒนาการของทักษะเมตาคอกนิชันไม่คงที่ในระหว่าง 6 ชั้นของการเรียนแบบโครงการเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์ เมตาคอกนิชันสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

การใช้ CSCL ด้วยเทคนิคที่แตกต่างกันในแต่ละขั้นตอนระหว่างการเรียนรู้โครงการเนื่องจากเทคนิคการระดมสมองและเทคนิคการโต้แย้งมีความเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานที่แตกต่างกัน จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมอง มีแบบแผนและพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันย่อยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการโต้แย้ง ในชั้นการค้นคว้าข้อมูลประกอบการทำโครงการและในชั้นการพัฒนาโครงการ เพราะในชั้นการรวบรวมข้อมูลประกอบการทำโครงการต้องการแนวความคิดที่หลากหลายในการค้นหาแหล่งข้อมูล และการค้นคว้าอย่างรอบด้าน จึงจะได้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการนำไปพัฒนาโครงการ ส่วนในชั้นการพัฒนาโครงการเนื่องจากกิจกรรมในชั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาโครงการ ดังนั้นการใช้เทคนิคการระดมสมองเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาจะทำให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายกว่าการใช้เทคนิคโต้แย้ง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การใช้เทคนิคการระดมสมองเหมาะสมกว่าในการเรียนในสองขั้นตอนนี้

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการโต้แย้ง มีแบบแผนและพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองในชั้นการคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงการ ชั้นการจัดทำข้อเสนอโครงการและชั้นการเขียนรูปเล่มรายงาน เนื่องจากในชั้นการคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงการ และการค้นคว้าข้อมูลประกอบการทำโครงการนั้นนักเรียนจะต้องร่วมกันหาหัวข้อโครงการที่สนใจ รวมถึงวิธีการดำเนินงาน อุปสรรคและผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น ดังนั้น ผู้เรียนจะต้องวางแผน ตรวจสอบและประเมินแนวความคิดของตนเองก่อนนำเสนอให้เพื่อนร่วมกลุ่มร่วมกันพิจารณามากยิ่งขึ้น เพราะระหว่างการใช้โต้แย้งจะต้องมีการชี้ให้เห็นจุดเด่น จุดด้อยของข้อมูลแต่ละฝ่ายต้องเตรียมข้อมูลมาอย่างถูกต้องและครบถ้วนที่สุด

ส่วนในขั้นตอนการเขียนรูปเล่มนี้ ผู้เรียนจะต้องรายงานผลการดำเนินงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจนถึงผลลัพธ์ที่ได้และต้องนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟ แผนภูมิ รูปภาพต่างๆ ทำให้

นักเรียนต้องรวบรวมความรู้ในหลายๆ ด้าน เช่น การออกแบบสื่อในการนำเสนอข้อมูล วิธีการนำเสนอ รูปแบบการเขียนรายงาน ดังนั้นนักเรียนจึงต้องมีการประมวลความรู้อย่างรอบด้าน ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและวิธีการเขียนรายงานเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด ดังนั้นการใช้เทคนิคโต้แย้งจึงเหมาะสมกว่าเทคนิคการระดมสมองในขั้นตอนนี้ และจากผลการวิจัยที่ได้จากแบบประเมินตนเอง ในเมตาคอกนิชันก่อนและหลังเรียนพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วย CSCL เทคนิคการโต้แย้งมีแนวโน้มพัฒนาการทักษะเมตาคอกนิชันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kyoo-Lak and David (2002) และ Nussbaum, Winsor, Aquí and Poliquin (2007) เพราะการเรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการโต้แย้งสามารถพัฒนาทักษะเมตาคอกนิชันของนักเรียนให้สูงขึ้นเป็นเพราะการโต้แย้งด้วย CSCL นั้นช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นในการโต้แย้งนี้ได้ดีขึ้นโดยไม่ต้องเผชิญหน้ากับผู้เรียนคนอื่น และยังเป็นการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา ทำให้นักเรียนเรียนมีเวลาคิดไตร่ตรองทระคนะของตนเองมากขึ้น ก่อนนำเสนอความคิดเห็นให้เพื่อนร่วมกลุ่ม และสอดคล้องกับ Baruch and Glassner (2007) และ Baruch and Groot (2007) CSCL นั้นมีส่วนช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงทระคนะรวมถึงความคิดเห็นอันเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการให้เหตุผลอย่างมีวิจารณ์ญาณอีกด้วย

ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองนั้นผลการวิจัยพบว่าคะแนนทักษะเมตาคอกนิชันหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั้นอาจเกิดจากการที่ผู้เรียนนั้นไม่มีความพร้อมในการจัดเตรียมข้อมูลมาทำกิจกรรมระดมสมองทั้งที่ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนเตรียมตัวมาก่อน เช่น เตรียมข้อมูลมาอภิปรายเพื่อคัดเลือกหัวข้อในการทำโครงการ ฯลฯ เป็นเพราะเทคนิคการระดมสมองมีกฎข้อหนึ่งคือ สมาชิกทุกคนมีอิสระทางความคิด ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดของสมาชิกไม่ว่าแนวคิดนั้นจะเหมาะสมหรือไม่ก็ตาม จึงเป็นเหตุให้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ขาดการเตรียมข้อมูล เพราะกลุ่มตัวอย่างจะไม่ต้องกังวลว่าจะถูกวิพากษ์วิจารณ์

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแล้วก็พบว่ามีความสูงชันกว่าก่อนเรียน เกิดจากการเรียนด้วย CSCL ด้วยเทคนิคการระดมสมองช่วยให้การออกแบบการทำงานของนักเรียนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะง่ายกว่าการระดมสมองแบบปรกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Palonen (2006) และ Pifarre and Cobos (2006) เครื่องมือตัวนี้ช่วยแสดงให้เห็นภาพรวมและเข้าใจภาพรวมของงานได้มากยิ่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิควิธีการสอนต่างๆ เช่น การเรียนแบบโครงการเป็นฐานที่ใช้คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชัน โดยผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะเมตาคอกนิชันระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันใน CSCL

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานด้วย CSCL ถือเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาทักษะเมตาคอกนิชัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeremic, Jovanovi, Gaševi and Hatala (2009) และ Krogstie and Birgit (2009) ที่ได้พัฒนา CSCL โดยใช้แนวการสอนแบบในแบบโครงการเป็นฐานที่พบว่าการใช้ CSCL สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการทำโครงการมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้เรียนมีการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อสร้างความรู้ร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ และผู้เรียนอยากเห็นผลงานที่ตนสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้เทคนิคการระดมสมองหรือเทคนิคการโต้แย้งด้วย CSCL จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานด้วย เช่น ในขั้นการค้นคว้าข้อมูลประกอบการทำโครงงานเป็นขั้นตอนที่ต้องการความคิดและแหล่งข้อมูลที่หลากหลายจึงควรใช้เทคนิคการระดมสมอง แต่หากต้องการความคิดที่ช่วยกันตรวจสอบการวางแผนการทำงาน เช่น ขั้นจัดทำข้อเสนอโครงงานควรใช้เทคนิคการโต้แย้งเพื่อให้นักเรียนช่วยกันหาข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

2. การใช้เทคนิคการระดมสมองหรือเทคนิคการโต้แย้งด้วย CSCL ผู้สอนต้องมอบหมายภาระงานให้แก่ผู้เรียน และตัวผู้เรียนเองต้องมีการเตรียมข้อมูลมาก่อนทำกิจกรรมในห้อง ดังนั้นผู้สอนต้องคอยกำกับติดตามให้ผู้เรียนทำงานตามแผนงานและภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

3. คำถามเชิงกลยุทธ์เมตาคอกนิชันควรมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับขั้นตอนต่างๆ ในการทำโครงงานเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเขียนบันทึกการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับขั้นตอนในการทำโครงงาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินทักษะเมตาคอกนิชันก่อนเรียนเพื่อแยกผู้เรียนทักษะเมตาคอกนิชันสูง ปานกลาง และต่ำก่อนทดลอง ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปอาจศึกษาถึงถึงระดับพัฒนาการของทักษะเมตาคอกนิชันของกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะเมตาคอกนิชันที่แตกต่างกัน ทั้งสูง กลาง และต่ำ โดยศึกษาว่าการใช้ CSL จะช่วยให้นักเรียนที่มีทักษะเมตาคอกนิชันกลุ่มใด มีพัฒนาการสูงที่สุด

2. ผู้เรียนแสดงทักษะเมตาคอกนิชันออกมาได้มากขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องใช้การเขียนบันทึกการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว แต่อาจใช้วิธีการหรือเครื่องมืออื่นๆ เช่น การสัมภาษณ์รายบุคคล การสัมภาษณ์เป็นรายกลุ่ม การคิดออกเสียง และการใช้วิดีโอออก เป็นต้น วิธีการทั้งหลายนี้เหมาะกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น บางคนอาจถนัดการพูด บางคนถนัดการเขียน ดังนั้นจึงต้องออกแบบวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมกับความถนัดของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนจากได้รับการสนับสนุนทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

The authors wish to gratefully acknowledge the financial support from The 90th Anniversary of Chulalongkorn University Fund (Ratchadaphiseksomphot Endowment Fund)

บรรณานุกรม

- นาถวดี นันทาภินัย. (2545). รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายและเมตาคognitionชั้นในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาที่มีผลต่อการแก้ปัญหาในวิชาโครงงานอิเล็กทรอนิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- Baruch, B. S. and Glassner, A. (2007). The role of floor control and of ontology in Argumentative activities with discussion-based tools. **Computer-Supported Collaborative Learning**. 2, 449-478.
- Baruch, B. S. and Groot, D. R. (2007). Argumentation in a changing world. **Computer- Supported Collaborative Learning**, 2: 297-313
- Beyer, B. K. (1987). **Practice Strategies for Teaching of Thinking**. Boston: Allyn and Bacon.
- Jeremic, Z., Jovanovic, J., Gašević, D. and Hatala, M. (2009). Project-Based Collaborative Learning Environment with Context-Aware Educational Services. **EC-TEL**. 441-446.
- Krogstie R. and Birgit. (2009). A Model of Retrospective Reflection in Project Based Learning Utilizing Historical Data in Collaborative Tools. **EC-TEL**. 418-432.
- Kyoo-Lak, C. and David, H. J. (2002). The Effects of Argumentation Scaffolds on Argumentation and Problem Solving. **ETR&D**. 50(3), 5-22.
- Nussbaum, E. M., Winsor L. D., Aqui, M. Y. and Poliquin M. A. (2007). Putting the piecetogether: Online argumentation vee diagrams enhance thinking during discussions. **Computer-Supported Collaborative Learning**. 2, 479-500.
- Palonen, T. (2006). Metacognition in joint discussion: an analysis of the patterns of interaction and the metacognitive content of the networked discussions in mathematics. **Metacognition Learning**. 1, 181-200.
- Pifarre, M. and Cobos, R. (2006). Promoting metacognitive skills through peer Scaffolding in a CSCL environment. **Computer-Supported Collaborative Learning**. 5, 237-253.