

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

The Effect of Activities Based on Constructionism Theory by IPST-MicroBOX to Develop Programming Skills of High School Student

ศิริขวัญ วงศ์ชุมพันธ์ (Sirikhwan Wongchumphon)* เอกสิทธิ์ เทียมแก้ว (Ekkasit Tiamkaew)**

สิรินภา กิจเกื้อกูล (Sirinapa Kijkuakul)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX (2) พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (3) ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX (2) แบบประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม (3) แบบสอบถามความคิดเห็น (4) แบบบันทึกการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 โรงเรียนเชิงคำวิทยาคม จังหวัดพะเยา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (2) นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมและการตรวจชิ้นงานในระดับดีมาก (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ABSTRACT

The objectives of this research are (1) To develop learning activity with the constructionism with IPST-MicroBOX for high school students (2) To develop the programming skill of high school students (3) To assess the students' opinion on the learning activity. Instruments used in research are (1) Lessons plan according to learning activity with the constructionism with IPST-MicroBOX (2) The Programming skill assessment form (3) The opinion assessment form (4) The learning form. The sample group are the students in M.4/11 at Chiangkhamwittayakhom School, Chiangkham, Phayao. The statistics used in data analysis are the average and the standard deviation. The results of the research show that (1) The learning activity are in the most appropriate level (2) All students pass the assessment criteria of programming skill and piece at highest level (3) The students' opinion toward the learning activity are in highest level.

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม กล่องสมองกล IPST-MicroBOX การเขียนโปรแกรม

Key Words: Constructionism, IPST-MicroBOX, Programming

* นิสิต หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

** อาจารย์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

บทนำ

แนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ถือว่าเป็นความพยายามที่จะปฏิรูปการศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยถือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมีความหมาย 2 ด้านคือ ด้านผู้เรียน โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม เน้นการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด มีอิสระในการเรียนรู้ตามความถนัด และความสนใจ ความสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่วนอีกด้านคือ ด้านผู้จัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้อย่างสูงสุดของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายว่า การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้ วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ โดยกำหนดคุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ว่านักเรียนต้องมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหา มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา เขียนโปรแกรม ภาษา ใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างชิ้นงานหรือโครงการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิชาการเขียนโปรแกรมเป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหนึ่งของช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเชิงคำวิทยาคม จังหวัดพะเยา โดยทำการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรม สามารถออกแบบและแก้ไขปัญหาโดยใช้คำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้

ปัจจุบันกระบวนการสอนของครูในรายวิชาการเขียนโปรแกรม จะเป็นการสอนแบบบรรยายในส่วนเนื้อหา ในส่วนของการปฏิบัติจะเป็นการสอนแบบที่ครูผู้สอนเป็นผู้สาธิตและให้นักเรียนปฏิบัติตาม จะเน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกเขียนโปรแกรมตามโจทย์ที่กำหนดให้ตามผังงาน (กาญจนา, 2551) ซึ่งกระบวนการสอนดังกล่าวไม่ได้เน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด นักเรียนจึงไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสร้างสรรค์ชิ้นงานออกมาได้ด้วยตนเอง อีกทั้งนักเรียนจะต้องจินตนาการถึงผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมเอง เนื่องจากไม่สามารถเห็นผลลัพธ์การทำงานของงานออกมาเป็นรูปธรรม การสร้างสรรค์ชิ้นงานบูรณาการกับวิชาอื่นได้ยาก จึงทำให้ชิ้นงานไม่มีความหลากหลาย นักเรียนเรียนตามการสาธิตของครู ไม่ได้เกิดจากความสนใจของตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้ที่ไม่มี ความหมาย นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน (อภิญา, 2549) ทำให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมต่ำ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมต่ำตามไปด้วย อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อ การเรียนในวิชาต่อเนื่องต่อไป

ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) เป็นแนวคิดทฤษฎีที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยนักเรียนจะเรียนรู้ได้ด้นั้นเกิดจากการนำเรื่องที่เด็กชอบ มาให้เด็กทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาการและ เรื่องที่ควรเรียนรู้ต่างๆ เข้าไป (พารณ, 2548) นักเรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครู และในการสร้างความรู้นั้นนักเรียนจะต้องลงมือสร้าง สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการ

สร้างสิ่งที่จับต้องได้ หรือสามารถมองเห็นได้ จะมีผลทำให้นักเรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง (สุชิน, 2544) ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน สิ่งแรกคือนักเรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็นประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สิ่งที่สองคือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น โดยศาสตราจารย์ซีมัวร์แพพเพิท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology: MIT) เป็นผู้พัฒนาทฤษฎีนี้ และได้ริเริ่มนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมให้กับเด็กควบคู่กับทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546)

กล่องสมองกล IPST-MicroBOX ถูกพัฒนาขึ้นโดยสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อเป็นสื่อทางเลือกหนึ่งสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรม วิชาโครงงาน ในระดับมัธยมศึกษา ชุดการเรียนการสอนนี้จะเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ นักเรียนได้รู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเขียน โปรแกรม เพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ การทำโครงงานซึ่งต้องบูรณาการกับวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสอนเพื่อให้นักเรียนรักการเขียนโปรแกรม รู้จักคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาทั้งในวิชาที่เรียนและในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่อง

สมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดชิ้นงานด้านการเขียนโปรแกรมที่มีความหลากหลาย อันเนื่องมาจากความคิดและประสบการณ์ของนักเรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานที่น่าไปบูรณาการกับรายวิชาอื่นได้ และได้สร้างชิ้นงานที่มีความความหมายต่อตนเอง เกิดเป็นความสุขและสนุกในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมภาษา และสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างชิ้นงานได้ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และนักเรียนเกิดคุณภาพตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม ด้วยกล่องสมองกล IPST-

MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยขั้นตอน การเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) จุดประกายความคิด (Sparkling) เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีกระบวนการคิด รู้จัก เลือกใช้ข้อมูล
- 2) สะกิดให้ค้นคว้า (Searching) เพื่อให้นักเรียนนำข้อมูลมาวางแผน และแบ่งหน้าที่ความ รับผิดชอบตามความถนัด รู้จักกระบวนการทำงานอย่าง เป็นขั้นตอน
- 3) นำพาสู่การปฏิบัติ (Studying) นักเรียน สามารถทำงานด้วยตนเอง ปฏิบัติจริง และแก้ปัญหาได้
- 4) จัดองค์ความรู้ (Summarizing) นักเรียน สามารถนำเสนอองค์ความรู้ กระบวนการจากการเรียนรู้ และปฏิบัติจริง
- 5) นำเสนอความรู้การประเมิน (Show and Sharing) นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสิทธิภาพจาก การเรียนรู้ อภิปรายเพื่อซักถาม เสนอแนะความคิดเห็น ที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำไปพัฒนาผลงาน

โดยมีการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ ประกอบด้วย

- 1) มีทางเลือก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ เลือกสร้างหรือลงมือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากจะทำหรือ สนใจ
- 2) มีความหลากหลาย ทั้งด้านทักษะของ นักเรียน และด้านรูปแบบ นักเรียนสามารถสร้างงานได้ ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ไม่มีวิธีการที่กำหนดไว้แน่นอน ดายตัว
- 3) มีความเป็นเอง นักเรียนสามารถแสดง ความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเสรี มีบรรยากาศในการ เรียนรู้ที่สนุกสนาน

โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความ เหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการ กำหนดผลการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ ชิ้นงาน และสื่อและแหล่งเรียนรู้ โดยกำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้มี ประสบการณ์สอนวิชาการเขียนโปรแกรมและมีความรู้ เกี่ยวกับแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม จำนวน 3 คน และด้านวัดผลประเมินผล จำนวน 2 คน และทดลองใช้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/11 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 24 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเกี่ยวกับภาษาและ เวลาในการจัดกิจกรรม

2. ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ใช้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/11 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 29 คน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน รวมเวลาทั้งสิ้นจำนวน 12 ชั่วโมง



รูปที่ 1 นักเรียนทดลองเขียนโปรแกรมควบคุม กล่องสมองกล IPST-MicroBOX

โดยมีการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมและการตรวจชิ้นงาน ที่มีเกณฑ์การประเมินแบบรูปบิลด์ทำการประเมิน 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ครั้งที่ 2 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 และครั้งที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6



รูปที่ 2 นักเรียนนำเสนอหลักการทำงานของโปรแกรม

3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังการทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็น ที่มีเกณฑ์การประเมินแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scales) 5 ระดับ แบบลิเคิร์ต (Likert) และให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ในรูปแบบบันทึกการเรียนรู้ google form จากนั้นนำผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนมาตรวจนับคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และนำผลการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วเขียนบรรยายสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบไปด้วยการกำหนดผลการเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การกำหนดชิ้นงาน และการกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้

ตารางที่ 1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เหมาะสม
1. กำหนดผลการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3. กำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.40	1.11	มาก
4. กำหนดชิ้นงาน	4.50	0.94	มากที่สุด
5. กำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.64	0.71	มากที่สุด

ซึ่งผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ในด้านการกำหนดผลการเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนดชิ้นงาน และการกำหนดสื่อและแหล่งเรียนรู้ ส่วนในด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดถือว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในองค์ประกอบ

2. ผลการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียน โปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม และการตรวจชิ้นงานอยู่ในคุณภาพดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม ครั้งที่ 1 (N=29)

ทักษะการเขียนโปรแกรม	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2.74	0.29	ดีมาก
2. การออกแบบโปรแกรม	2.31	0.47	ดี
3. การเขียนโปรแกรม	2.59	0.33	ดีมาก
4. การทดสอบโปรแกรม	2.79	0.34	ดีมาก
5. การจัดทำเอกสารประกอบ	2.36	0.38	ดี
รวมเฉลี่ย	2.56	0.27	ดีมาก

ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ครั้งที่ 1 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏว่า ในด้านการวิเคราะห์ปัญหา การเขียนโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรมอยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก ส่วนด้านการออกแบบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดี โดยรวมอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีมาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินชิ้นงาน ครั้งที่ 1 (N=29)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การออกแบบชิ้นงาน	2.05	0.15	ดี
2. ประสิทธิภาพการทำงาน	2.67	0.37	ดีมาก
3. การนำเสนอ	2.79	0.41	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.50	0.23	ดีมาก

ผลการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ครั้งที่ 1 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏว่า ด้านประสิทธิภาพการทำงานและการนำเสนออยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก ส่วนด้านการออกแบบชิ้นงาน อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดี โดยรวมอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีมาก

ตารางที่ 4 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม ครั้งที่ 2 (N=29)

ทักษะการเขียนโปรแกรม	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2.92	0.21	ดีมาก
2. การออกแบบโปรแกรม	2.59	0.50	ดีมาก
3. การเขียนโปรแกรม	2.69	0.31	ดีมาก
4. การทดสอบโปรแกรม	2.91	0.23	ดีมาก
5. การจัดทำเอกสารประกอบ	2.55	0.20	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.73	0.22	ดีมาก

ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ครั้งที่ 2 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏว่า ทั้งด้านการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพมากที่สุด

ตารางที่ 5 ผลการประเมินชิ้นงาน ครั้งที่ 2 (N=29)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การออกแบบชิ้นงาน	2.17	0.28	ดี
2. ประสิทธิภาพการทำงาน	2.84	0.28	ดีมาก
3. การนำเสนอ	2.93	0.26	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.65	0.19	ดีมาก

ผลการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ครั้งที่ 2 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏว่า ด้านประสิทธิภาพการทำงาน และการนำเสนอ อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก ส่วนด้านการออกแบบชิ้นงาน อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดี โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก

ตารางที่ 6 ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม ครั้งที่ 3 (N=29)

ทักษะการเขียนโปรแกรม	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การวิเคราะห์ปัญหา	2.98	0.09	ดีมาก
2. การออกแบบโปรแกรม	2.93	0.26	ดีมาก
3. การเขียนโปรแกรม	2.95	0.15	ดีมาก
4. การทดสอบโปรแกรม	2.97	0.13	ดีมาก
5. การจัดทำเอกสารประกอบ	2.69	0.25	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.90	0.11	ดีมาก

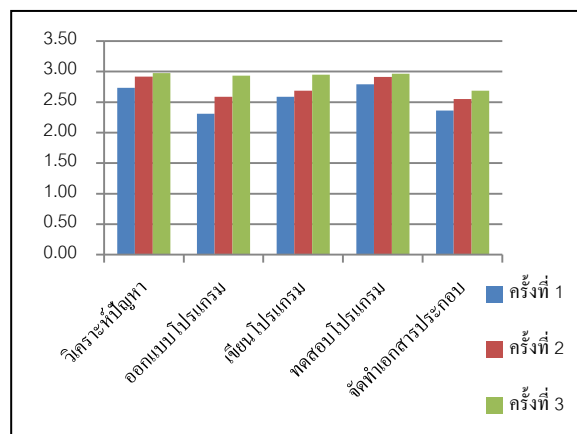
ผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ครั้งที่ 3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏว่า ทั้งด้านการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การ

ทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพมากที่สุด

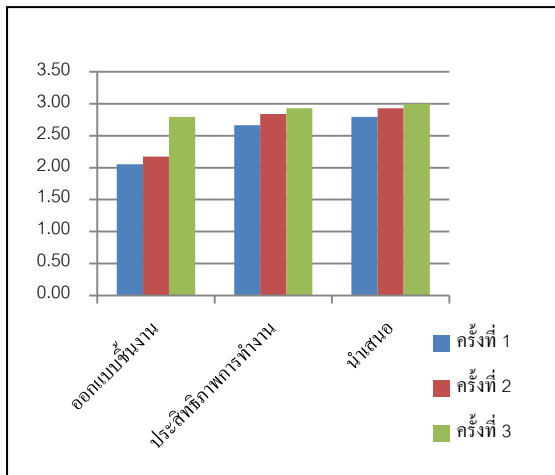
ตารางที่ 7 ผลการประเมินชิ้นงาน ครั้งที่ 3 (N=29)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การออกแบบชิ้นงาน	2.79	0.25	ดีมาก
2. ประสิทธิภาพการทำงาน	2.93	0.14	ดีมาก
3. การนำเสนอ	3.00	0.00	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	2.91	0.12	ดีมาก

ผลการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ครั้งที่ 3 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏว่า ทั้งด้านด้านการออกแบบชิ้นงาน ประสิทธิภาพการทำงาน และการนำเสนอ อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก



รูปที่ 3 กราฟเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะการเขียนโปรแกรม จำนวน 3 ครั้ง



รูปที่ 4 กราฟเปรียบเทียบผลการประเมินชิ้นงาน
จำนวน 3 ครั้ง

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏว่านักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 8 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (N=29)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความเห็น
1. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	4.50	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. บรรยายการการเรียนรู้	4.64	0.22	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. เครื่องมืออุปกรณ์	4.55	0.11	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมเฉลี่ย	4.53	0.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปรากฏว่า ทั้งด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยายการการเรียนรู้ และเครื่องมืออุปกรณ์ นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยอย่างยิ่ง

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถอภิปรายผลในประเด็นสำคัญๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏว่าทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน มีการพัฒนาที่สูงขึ้น ทั้งในด้านการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรม และการจัดทำเอกสารประกอบ ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ชิ้นงานจากจินตนาการและความต้องการของตนเอง (ขั้นตอนจุดประกายความคิด) จึงทำให้นักเรียนเข้าใจในงานของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะในด้านการวิเคราะห์ปัญหา การที่นักเรียนเข้าใจในงานของตนเอง มีเป้าหมายในการสร้างชิ้นงานของตนเอง และได้ศึกษาสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องใช้ในการจัดทำชิ้นงานด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย (ขั้นตอนสะกดให้ค้นคว้า) นักเรียนจึงสามารถออกแบบชิ้นงานของตนเองได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดทักษะการออกแบบโปรแกรมที่สำคัญการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการทดลองปฏิบัติซ้ำหลายครั้ง เกิดเป็นความชำนาญ จนเกิดทักษะการเขียนโปรแกรม (ขั้นตอนนำพาสู่การปฏิบัติ) นักเรียนได้ประสบพบเจอปัญหา หาทางแก้ไขปัญหาคด้วยตนเอง นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้และมี

ประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองในครั้งต่อไป สามารถหาจุดบกพร่องในโปรแกรม และหาวิธีแก้ปัญหานั้นจนประสบผลสำเร็จ เกิดเป็นทักษะการทดสอบโปรแกรม (ขั้นตอนจัดองค์ความรู้) อีกทั้งนักเรียนยังได้มีการนำเสนอชิ้นงานของตนเองให้แก่เพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนได้ทราบถึงแนวคิดในการจัดทำชิ้นงาน หลักการทำงานของโปรแกรม และมีการประเมินชิ้นงานควบคู่กันไป จึงทำให้นักเรียนผู้เป็นเจ้าของชิ้นงาน ได้ทราบถึงจุดบกพร่องของตนเอง จนสามารถแก้ไขและพัฒนางานของตนเองให้สมบูรณ์และดียิ่งขึ้น (ขั้นตอนนำเสนอควบคู่การประเมิน) รวมถึงนักเรียนจะต้องจัดทำเอกสารประกอบชิ้นงาน จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะการจัดทำเอกสารประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจษฎา (2553) ดังนั้นครูผู้สอนรายวิชาการเขียนโปรแกรม สามารถประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เกิดเป็นความชำนาญ จนสามารถพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนได้

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) ด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งทั้งด้านขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และด้านเครื่องมืออุปกรณ์ สืบเนื่องจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง การฝึกปฏิบัติทำให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงสามารถสร้างชิ้นงานออกมาได้ตามความสนใจและจินตนาการของตนเอง เมื่องานประสบความสำเร็จจึงเกิดความภูมิใจในชิ้นงานของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ Papert (อ้างใน สุชิน, 2544) ว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองและต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาเพื่อให้สัมผัสได้ มีผลทำให้เกิด

การใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้อย่างจริงจัง รวมทั้งสามารถใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมาสืบสร้างสรรคความคิดใหม่ๆ ต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด อีกทั้งการที่กิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สามารถออกแบบชิ้นงานได้หลากหลายตามจินตนาการ นักเรียนจึงเกิดความภูมิใจในผลงานของตนเอง และมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนรู้เป็นบรรยากาศแห่งการช่วยเหลือ ความเป็นกันเอง อีกทั้งสื่อการเรียนรู้มีเพียงพอ แหล่งเรียนรู้มีให้นักเรียนเลือกใช้อย่างหลากหลาย นักเรียนจึงมีความเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (บานเย็น, 2555)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร บุคลากร และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 และ 5/11 โรงเรียนเชียงคำวิทยาคม จังหวัดพะเยา ที่ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถาม ขอขอบพระคุณ ดร.เอกสิทธิ์ เทียมแก้ว และผศ.ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล ที่กรุณาอนุเคราะห์ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ในการทำวิจัย และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่อนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

กาญจนา ดาวเด่น. 2551. การพัฒนาบทเรียน

คอมพิวเตอร์เพื่อฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ให้สัมฤทธิ์ผลโดยใช้อัลกอริทึม

(Algorithms) สำหรับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 คณะ

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรดิตถ์. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุดรดิตถ์.

เจษฎา ประวาลปัทมกุล. (2553). เทคนิคเชิง

ประสิทธิภาพสำหรับการเรียนวิชาการเขียน
โปรแกรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
สงขลา.

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา. 2548. คุณภาพชีวิตใน
สังคมฐานความรู้ (Knowledge Based Society)
ด้วยทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
(Constructionism). กรุงเทพฯ: สมาคมการ
จัดการงานบุคคลแห่งประเทศไทย.

บานเย็น อินทองแก้ว. 2555. การพัฒนาบทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้
เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรม Pro/Engineer สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาบัง
พิทยาคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2546.
Constructionism. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 เมษายน
2555, จาก [http://www.kmutt.ac.th/organization
/Education/Technology/tech_ed
/constructionism/constructionism3.html](http://www.kmutt.ac.th/organization/Education/Technology/tech_ed/constructionism/constructionism3.html).

สรณัญ ศรีลัมพ์. 2554. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงงาน

ออกแบบและเทคโนโลยีตามแนว
Constructionism สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

2553. ชุดทดลองสมองกล. สืบค้นเมื่อวันที่ 30
เมษายน 2556, จาก [http://oho.ipst.ac.th
/ipst-microBOX](http://oho.ipst.ac.th/ipst-microBOX).

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนัก
นายกรัฐมนตรี. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนัก
นายกรัฐมนตรี

สุชิน เพ็ชรรักษ์. 2544. รายงานวิจัยเรื่อง การจัด
กระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา
ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี
เพื่อการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ.

อภิญา วงศ์จอม. 2549. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม สำหรับ
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.