

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ถือว่าเป็นความพยายามที่จะปฏิรูปการศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยถือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมีความหมาย 2 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน โดยมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม เน้นการปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด มีอิสระในการเรียนรู้ตามความถนัด และความสนใจ ความสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่วนอีกด้าน คือ ด้านผู้จัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้อย่างสูงสุดของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 6-8)

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายว่าการศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 17) โดยกำหนดคุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ว่านักเรียนต้องมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหา มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษาใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างชิ้นงานหรือโครงงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 209)

วิชาการโปรแกรมและการประยุกต์เป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหนึ่งของช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 217) ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเชียงคำวิทยาคม จังหวัดพะเยา โดยทำการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีจุดมุ่งหมาย

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการเขียนโปรแกรม สามารถออกแบบและแก้ไข ปัญหาโดยใช้คำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้

ปัจจุบันกระบวนการสอนของครูในรายวิชาการเขียนโปรแกรม จะเป็นการสอนแบบ บรรยายในส่วนของเนื้อหา ในส่วนของการปฏิบัติจะเป็นการสอนแบบที่ครูผู้สอนเป็นผู้สาธิตและ ให้นักเรียนปฏิบัติตาม จะเน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกเขียนโปรแกรมตามโจทย์ที่กำหนด ให้ตามผังงาน (กาญจนา ดาวเด่น, 2551) ซึ่งกระบวนการสอนดังกล่าวไม่ได้เน้นให้นักเรียนเกิด กระบวนการคิด นักเรียนจึงไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสร้างสรรค์ชิ้นงานออกมาได้ด้วยตนเอง อีกทั้งนักเรียนจะต้องจินตนาการถึงผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมเอง เนื่องจากไม่สามารถเห็น ผลลัพธ์การทำงานออกมาเป็นรูปธรรม การสร้างสรรค์ชิ้นงานบูรณาการกับวิชาอื่นได้ยาก จึงทำให้ ชิ้นงานไม่มีความหลากหลาย นักเรียนเรียนตามการสาธิตของครู ไม่ได้เกิดจากความสนใจของ ตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีความหมาย นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ตั้งใจเรียน (อภิญญา วงศ์จอม, 2549) ทำให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมต่ำ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมต่ำตามไปด้วย อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อ การเรียนในวิชาต่อเนื่องต่อไป ผู้วิจัย จึงได้หาแนวทางแก้ไขปัญหานี้ โดยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และทฤษฎีต่างๆ พบว่า

ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (Constructionism) เป็นแนวคิดทฤษฎีที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จาก การปฏิบัติ โดยนักเรียนจะเรียนรู้ได้ด้นั้นเกิดจากการนำเรื่องที่เด็กชอบมา让孩子ทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาการและเรื่องที่ควรเรียนรู้ต่างๆ เข้าไป (พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2548) นักเรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครู และในการสร้างความรู้นั้นนักเรียน จะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการสร้างสิ่งที่จับต้องได้ หรือ สามารถมองเห็นได้ จะมีผลทำให้นักเรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ ต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544) ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม มีพื้นฐานอยู่ บนกระบวนการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกัน สิ่งแรก คือ นักเรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้น ด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็น ประสบการณ์ตรงที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สิ่งที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมาย กับผู้เรียนคนนั้น โดยศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพพเพิท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยี แมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology: MIT) เป็นผู้พัฒนาทฤษฎีนี้ และได้รับเริ่ม นำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมให้กับเด็กควบคู่กับ ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษา

หาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานจากการเขียนโปรแกรมได้พบว่า

กล่องสมองกล IPST-MicroBOX ถูกพัฒนาขึ้น โดยสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อเป็นสื่อทางเลือกหนึ่งสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรม วิชาโครงงาน ในระดับมัธยมศึกษา ชุดการเรียนการสอนนี้ จะเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ นักเรียนได้รู้เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ การทำโครงงานซึ่งต้องบูรณาการกับวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสอนเพื่อให้นักเรียนรักการเขียนโปรแกรม รู้จักคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาทั้งในวิชาที่เรียนและในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดชิ้นงานด้านการเขียนโปรแกรมที่มีความหลากหลาย อันเนื่องมาจากความคิดและประสบการณ์ของนักเรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานที่นำไปบูรณาการกับรายวิชาอื่นได้ และได้สร้างชิ้นงานที่มีความความหมายต่อตนเอง เกิดเป็นความสุขและสนุกในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมภาษา และสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการสร้างชิ้นงานได้ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และนักเรียนเกิดคุณภาพตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX

ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง รู้จักกับ IPST-MicroBox เวลา 2 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การติดตั้งซอฟต์แวร์และการสร้างโปรเจกใหม่ เวลา 2 ชั่วโมง
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การทดลองเบื้องต้นชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เวลา 2 ชั่วโมง
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การทดลองและใช้งานตัวตรวจจับของชุดกล่องสมองกล เวลา 2 ชั่วโมง
5. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การทดลองขับโหลดกระแสสูงของชุดกล่องสมองกล เวลา 2 ชั่วโมง
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การจัดทำโครงงานจากชุดกล่องสมองกล IPST-MicroBOX เวลา 2 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเชียงคำวิทยาคม อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ที่เรียนในรายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 โรงเรียนเชียงคำวิทยาคม อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา ที่เรียนในรายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 29 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการเขียนโปรแกรม และความคิดเห็นของนักเรียน

ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม หมายถึง การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในแผนจัดการเรียนรู้ รายวิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ของทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม โดยใช้กล่องสมองกล IPST-MicroBOX เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. จุดประกายความคิด (Sparkling) เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ มีกระบวนการคิด รู้จักเลือกใช้ข้อมูล
2. สะกิดให้ค้นคว้า (Searching) เพื่อให้นักเรียนนำข้อมูลมาวางแผน และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบตามความถนัด รู้จักกระบวนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน
3. นำพาสู่การปฏิบัติ (Studying) นักเรียนสามารถทำงานด้วยตนเอง ปฏิบัติจริง และแก้ปัญหาได้
4. จัดองค์ความรู้ (Summarizing) นักเรียนสามารถนำเสนอองค์ความรู้ กระบวนการจากการเรียนรู้และปฏิบัติจริง
5. นำเสนอความรู้สู่การประเมิน (Show and Sharing) นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ อภิปรายเพื่อซักถาม เสนอแนะความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำไปพัฒนาผลงาน

โดยมีการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย

1. มีทางเลือก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกสร้างหรือลงมือปฏิบัติสิ่งที่ตนเองอยากจะทำหรือสนใจ
2. มีความหลากหลาย ทั้งด้านทักษะ คือนำนักเรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน มาทำงานร่วมกัน และหลากหลายทางด้านรูปแบบ คือนักเรียนสามารถสร้างงานได้ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ไม่มีวิธีการที่กำหนดไว้แน่นอนตายตัว
3. มีความเป็นเอง นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเสรี มีบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สนุกสนาน

กล่องสมองกล IPST-MicroBOX หมายถึง ชุดแผงวงจรเอนกประสงค์ที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมโปรแกรมได้ (ไมโครคอนโทรลเลอร์) ทำงานร่วมกับวงจรเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ถูกพัฒนาขึ้นโดยสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยในชุดประกอบด้วย แผงวงจรควบคุมซึ่งมีไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์หลัก แผงวงจรโปรแกรม

ไมโครคอนโทรลเลอร์ กลุ่มของแผงวงจรอุปกรณ์แสดงผลการทำงานหรืออุปกรณ์เอาต์พุต อาทิ แผงวงจรแสดงผลด้วยไดโอดเปล่งแสงสองสี แผงวงจรแสดงผลตัวเลข 4 หลัก แผงวงจรขับแสงอินฟราเรด แผงวงจรขับมอเตอร์ และแผงวงจรขับรีเลย์ รวมถึงแผงวงจรอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณหรือเซนเซอร์ (sensor) ซึ่งมีด้วยกันหลากหลายรูปแบบ ใช้โปรแกรมภาษาซีเป็นหลักในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ 4 รายการ ได้แก่ ARV Studio ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโค้ดคำสั่งโปรแกรม WinAVR เป็นตัวแปลภาษาซี ไฟล์ไลบรารี ipst.h เป็นไฟล์สนับสนุนชุดคำสั่งหรือฟังก์ชันต่างๆ และ ซอฟต์แวร์ PonyProg2000 เป็นโปรแกรมที่บันทึกโค้ดคำสั่งลงในหน่วยความจำโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA16 ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ การทดลองและพัฒนาโครงงานทางวิทยาศาสตร์ โดยสามารถบูรณาการกับวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันได้

ทักษะการเขียนโปรแกรม หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตามกระบวนการและขั้นตอนการเขียนโปรแกรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา 2) การออกแบบโปรแกรม 3) การเขียนโปรแกรม 4) การทดสอบโปรแกรม และ 5) การจัดทำเอกสารประกอบ ซึ่งประเมินได้ด้วยแบบประเมินทักษะการเขียนโปรแกรมและการตรวจชิ้นงาน

ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกของความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX ซึ่งประเมินได้ด้วยแบบสอบถามและบันทึกความคิดเห็น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมด้วยกล่องสมองกล IPST-MicroBOX สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการใช้กล่องสมองกล IPST-MicroBOX เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการเขียนโปรแกรม เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรม และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน