

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Development of Instructional Packages on Flowchart Algorithms
Writing for the 8th Grade Students

มนัญญา งามวงศ์วาน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: Khumanan.ya@gmail.com

Received: May 8, 2019; Revised: May 29, 2019; Accepted: May 29, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนวัดดอนดางธรรม จำนวน 32 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ คือ ชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบทดสอบแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบกลุ่มสัมพันธ์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการสอนชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.02/83.28
2. คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดการสอน การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop instructional packages on flowchart algorithms writing for the 8th grade students, 2) to compare the students' scores on the pretest and the posttest before and after learning by using the computer instructional packages on flowchart algorithm writing for the 8th grade students, and 3) to study the students' satisfactions after learning by using the instructional packages on flowchart algorithm writing for the 8th grade students. The samples were 32 students randomized by cluster random sampling from Wat Dondamrongtham School. The research instruments were computer instructional packages on flowchart algorithm writing for the 8th grade students and a satisfaction survey form. The statistics were mean, standard deviation, and the dependent t-test.

The research findings were as follows.

1. The efficiency of the computer instructional packages on flowchart algorithm writing for the 8th grade students (E_1 and E_2) was 81.02/83.28.
2. The posttest score was higher than the pretest score with the statistical significance at the level of .05.
3. The satisfaction of the students after learning by using the computer instructional packages was at a high level.

Keywords: Instructional Packages, Flowchart Algorithm Writing

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551) และมาตรา 24 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบริหารกระบวนการเรียนรู้ที่ครูและสถานศึกษาจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติโดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นการท่องจำ โดยมีครูเป็นศูนย์กลางมาปรับเปลี่ยนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (นราเนตร ธรรมบวร 2544) การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนควรจัดหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายและไม่เรียนรู้ยู่เสมอ การนำเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเข้ามาใช้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น เรียนรู้เร็วยิ่งขึ้น การเรียนรู้จะเกิดได้ทุกที่ทุกเวลาทุกสถานที่ ผู้เรียนจะมีอิสระในการแสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบต่อตัวเอง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ซึ่งจะสนองความต้องการของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2545) แต่ในการดำเนินงานนั้นปัญหาที่โรงเรียนส่วนใหญ่พบ คือ ปัญหาด้านวัสดุ อุปกรณ์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน สื่อและวัสดุอุปกรณ์ ราคาสูง ไม่สะดวกในการจัดซื้อหา เพราะโรงเรียนอยู่ห่างไกลจากตัวจังหวัด สัญญาณอินเทอร์เน็ตมีความเร็วต่ำ ไม่เสถียร คอยนาน ห้องปฏิบัติการมีไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ปรารภินยา สุวรรณรัฐโชติ (2541) และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547) พบว่า ปัญหาในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน คือ 1) อุปกรณ์ไม่เพียงพอ มีราคาสูง 2) ขาดงบประมาณ 3) ไม่ได้ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร เพื่อนครูและชุมชน 4) กลัวเทคโนโลยีและรู้สึกรังเกียจ 5) ไม่สามารถบูรณาการเข้ากับหลักสูตรที่มีอยู่ได้ 6) ขาดบุคลากรที่มีความรู้และแหล่งพัฒนาความรู้ 7) ปัญหาลิขสิทธิ์และซอฟต์แวร์ด้านเนื้อหา 8) ไม่มีสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้น 9) ขาดแคลนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 10) เนื้อหาสื่อไม่ตรงกับความต้องการ

ชุดการสอนเป็นสื่อผสมที่ได้จากระบบการผลิต และนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับหน่วยหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกระบวนกรเรียนการสอนที่ประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) มีโปรแกรมการสอนทุกอย่างที่จัดไว้เฉพาะมีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนไว้ชัดเจน โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะเท่านั้น (Good Carter 1973) ชุดการสอนมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้บทบาทของตนเอง ฝึกคิด ฝึกให้กล้าแสดงออก ซึ่งเป็นการพัฒนาด้านอารมณ์ สังคมและสติปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนได้ดียิ่งขึ้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2539)

Mouse mischief เป็นแอปพลิเคชันหนึ่งของ Microsoft Multipoint ถือเป็นนวัตกรรมช่วยส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้แก่โรงเรียนอย่างมากโดยสามารถใช้เมาส์หลาย ๆ อันร่วมกันได้ ซึ่งในหนึ่งหน้าจอ สามารถรองรับการใช้งานได้ถึง 40 เมาส์ นักเรียนแต่ละคนจะใช้เมาส์ควบคุมการทำงานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ร่วมกัน นักเรียนจะได้ทำสิ่งแปลกใหม่ มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และสนใจการเรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถในการเรียนได้อย่างรวดเร็ว ไม่รู้สึกเบื่อในการเรียนวิชาใด ๆ นอกจากนี้แล้วยังช่วยให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาด้านการอ่าน การเขียนและการคิดคำนวณ (Microsoft partners in learning 2556)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต เป็นการเขียนในรูปแบบของรูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่าการใช้ผังงาน ลักษณะของอัลกอริทึมที่ดี ควรมีความถูกต้องแม่นยำ เข้าใจง่าย

จากการศึกษาพบว่านักเรียนสับสนในการจัดขั้นตอน ยากต่อการจดจำสัญลักษณ์ ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนไม่สามารถปรับใช้ให้ถูกต้องได้ (กาญจนา รัตนธีรวิเชียร 2555) จากรายงานผลทางการเรียน รายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี โรงเรียนวัดดอนด่างธรรม พบว่า ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียนระดับดีขึ้นไปเท่ากับ 5.35 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดคือร้อยละ 75 Sar (โรงเรียนวัดดอนด่างธรรม 2560) จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยคำนึงถึงวิธีการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียน จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกปฏิบัติ ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี อันเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หรือผู้ที่สนใจในการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนด่างธรรม ปีการศึกษา 2561 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 53 คน

ตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวนนักเรียน 32 คน ใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต
ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต
2. ความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย เพื่อศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ เกี่ยวกับจุดประสงค์และเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยีที่กำหนดไว้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักการและขั้นตอนการผลิตชุดการสอน

2. การกำหนดคุณลักษณะของชุดการสอน ผู้วิจัยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยมากำหนดคุณลักษณะของชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะเป็นชุดการสอนแบบประกอบคำบรรยายที่มุ่งเน้นขยายเนื้อหาสาระแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยมีการกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้การบรรยาย มีการระดมสมองและได้ประสบการณ์ตรงในการใช้สัญลักษณ์อัลกอริทึมอย่างต่อเนื่อง

3. การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ผู้วิจัยพัฒนาชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามคุณลักษณะที่กำหนดเป็นแบบอย่าง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำคำแนะนำไปปรับปรุงแก้ไข ให้ความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา และนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Tryout) เพื่อหาประสิทธิภาพ ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531) การทดสอบของประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนคำธรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ที่เรียนในวิชาคอมพิวเตอร์ โดยนำไปทดลองดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลอง แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม แบบภาคสนาม

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	E_1	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	E_2
แบบเดี่ยว	3	120*	77	64.17	87**	58	66.67
แบบกลุ่ม	9	360*	86	7.56	261**	190	72.80
แบบภาคสนาม	30	1200*	763	82.42	870**	723	84.60

หมายเหตุ * คะแนนเต็ม 40 คะแนน/คน, ** คะแนนเต็ม 29 คะแนน/คน

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยแบบทดสอบเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยใช้จริง 20 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อประธานและกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีที่มีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ คือมีค่าดัชนีมีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .5 จัดเป็นแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 32 คน โรงเรียนวัดดอนด่างธรรม อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี แล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์ จากนั้นคัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 29 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนด่างธรรม อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จากนั้นนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และนำไปใช้กับตัวอย่าง

5. การสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความพึงพอใจให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการสอบถาม กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบ่งเป็นค่าคะแนน คือ มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2 และน้อยที่สุด = 1 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา ความถูกต้องตามเนื้อหา ผู้วิจัยนำกลับมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง เมื่อแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่านตรวจ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .5 นำมาสร้างเป็นแบบวัดความพึงพอใจ จากนั้นนำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดดอนด่างธรรม และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้ค่าเฉลี่ยมาพิจารณาระดับความคิดเห็นของนักเรียน

6. การดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยนำชุดการสอนไปใช้จริงโดยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมในชุดการสอนหลังจากเรียนจากชุดการสอนแล้วจึงให้นักเรียนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมที่เป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียนและบันทึกผลคะแนนหลังเรียน นำผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 และวิเคราะห์หาความก้าวหน้าของนักเรียนจากผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์
2. วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบพอยต์-ไบซีเรียล (Point bacterial correlation) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543)
3. การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที (t-test dependent samples)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า

ตารางที่ 2 ผลการนำชุดการสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดการสอน	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	คะแนนหลังเรียน	ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	
ชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	81.02	83.28	81.02/83.28

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกณฑ์ E_1/E_2 จากการทดลอง กับตัวอย่าง พบว่า ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 81.02/83.28

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบ	คะแนนทดสอบก่อนเรียน		คะแนนทดสอบหลังเรียน		t	sig
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	13.13	1.66	16.63	1.29	1.42*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังทดลองใช้ชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 13.13 คะแนน และคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 16.63 คะแนน

ตารางที่ 4 ผลสรุปการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละด้าน

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา				
1.	เนื้อหาในชุดการสอนเรียงจากง่ายไปยาก	4.59	.50	มากที่สุด
2.	เนื้อหาในชุดการสอนมีปริมาณที่เหมาะสม	4.72	.46	มากที่สุด
3.	เนื้อหาในชุดการสอนมีความยากง่ายเหมาะสม	4.66	.48	มากที่สุด
4.	เนื้อหาให้ความรู้ ความเข้าใจ ชัดเจน	4.31	.47	มาก
5.	เนื้อหาช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	4.16	.72	มาก
6.	เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้	4.19	.86	มาก
ด้านกิจกรรม				
1.	กิจกรรมในการเรียนรู้ในชุดการสอนมีความเหมาะสม	4.56	.67	มากที่สุด
2.	เร้าความสนใจของผู้เรียน	4.34	.70	มาก
3.	ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.22	.66	มาก
4.	ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	4.41	.50	มาก
5.	ช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น	4.41	.56	มาก
6.	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.38	.49	มาก
7.	ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	4.53	.51	มากที่สุด
8.	ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.69	.47	มากที่สุด
9.	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง	4.59	.50	มากที่สุด
10.	สร้างบรรยากาศในการเรียนให้มีความสุขสนุกสนาน	4.69	.47	มากที่สุด
ด้านรูปแบบสื่อการสอน				
1.	รูปภาพสอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	.42	มากที่สุด
2.	คำชี้แจงชัดเจน เข้าใจง่าย	4.72	.46	มากที่สุด
3.	มีความน่าสนใจ,แปลกใหม่	4.50	.62	มากที่สุด
4.	มีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.13	.71	มาก
5.	ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.44	.62	มาก
6.	ชื่นชอบสื่อการสอน	4.25	.51	มาก
รวม		4.45	.12	มาก

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$,

$S = .12$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงจากมากไปน้อย พบว่า รูปภาพสอดคล้องกับเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุด ($\bar{X} = 4.78, S = .42$) รองลงมาเป็นเนื้อหาในชุดการสอนมีปริมาณที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.72, S = .46$) และรูปแบบสื่อการสอนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำสุด ($\bar{X} = 4.13, S = .71$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.02/83.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างชุดการสอนที่มีกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การกำหนดคุณลักษณะของชุดการสอน การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน การสร้างแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน การสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจ การดำเนินการทดสอบ และการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน ในชุดการสอนมีเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้มีภาพประกอบที่น่าสนใจ อีกทั้งยังได้ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพถึง 3 ครั้ง ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง เมื่อนักเรียนเรียนด้วยชุดการสอนทำให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ค่าคะแนนเฉลี่ยของชุดการสอน ประเมินจากการทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน ผลคะแนนคือ ร้อยละ 81.02 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเรียนรู้จากชุดการสอนได้อย่างมีความรู้ความเข้าใจ ปฏิบัติงานจริงได้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับนิยมนรัตน์ แตรบรรเลง (2551) ได้กล่าวว่าชุดการสอนที่มีการจัดไว้อย่างเป็นระบบ มีการใช้สื่อหลายอย่าง สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นประโยชน์ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า คะแนนทดสอบทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะชุดการสอนจัดทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และมีการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์ที่ระบุนอยู่ในแต่ละหน่วยในชุดการสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ซึ่งมีผู้สอนให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีแห่งการสร้างสรรค์ของ Seymour Papert (2002) กล่าวว่าผู้ใหญ่มักเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่ การเรียนรู้เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมแบบโฟลวชาร์ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนโดยมีการวิเคราะห์เนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย มีความต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอน ใช้ภาษาได้เหมาะสมและมีภาพประกอบที่ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น ดุสิต ขาวเหลือง (2549) กิจกรรมทุกกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ช่วยให้นักเรียนใส่ใจต่อการเรียน นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนและมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับพิสุทธา อาริราชกุล (2551) กล่าวว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และอาจทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น อีกทั้ง

ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์พัฒน์ เจริญวารี (2550) ได้สร้างชุดการสอน เรื่อง การจัดไฟถ่ายภาพในสตูดิโอ ซึ่งมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรจัดเตรียมชุดการสอนไว้ให้พร้อม เพื่อความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรทบทวนความรู้ขั้นตอนการใช้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนได้เข้าใจง่ายขึ้นเพื่อเป็นการไม่เสียเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
3. ก่อนการทำกิจกรรมครูควรเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม เช่น เมสส์ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
4. หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องกำชับให้นักเรียนเก็บรวบรวมชุดการสอนให้เรียบร้อย บันทึกผลคะแนน บันทึกข้อสังเกตทั้งที่เป็นข้อดีและข้อที่ควรปรับปรุง ซึ่งจะทำให้ครูมีข้อมูลในการเลือกจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนในครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงไปได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาจาก ดร.สุขุมิตร กอมณี และ ดร.ดวงพร ธรรมะอาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทั้งประธานหลักสูตร รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ประเสริฐ หกสุวรรณ ยังเป็นที่ปรึกษาในงานวิจัยที่นอกเหนือจากที่ปรึกษาหลัก และที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องอย่างใกล้ชิด และขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่แนะนำข้อบกพร่อง ข้อแก้ไข ข้อเพิ่มเติมให้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา รัตนธีรวิเชียร. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์วิชาอัลกอร์ทึมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงานสำหรับ นักศึกษาปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2555.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. ภาพอนาคต & กลยุทธ์ เราจะใช้ ICT เพื่อสนับสนุนการปฏิรูป การเรียนรู้ในโรงเรียนได้อย่างไร?. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี, 2545.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2531.
- . ชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วย 8-15 ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539.
- . เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2545.
- ดุสิต ขาวเหลือง. “การบูรณาการใช้สื่อประสมและสื่อหลายมิติเพื่อการสอนและการเรียนรู้,” วารสารศึกษาศาสตร์. 18, 1 (มิถุนายน-ตุลาคม 2549): 29-44.
- นิยมรัตน์ แตรบรรเลง, การพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 2551.

- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. “e-Learning ในประเทศไทย,” สาร NECTEC. 11, 56 (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2547): 32-36.
- ปราวีณยา สุวรรณรัฐโชติ. **กรณีศึกษากระบวนการยอมรับเทคโนโลยีในโรงเรียน**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- พงพัฒน์ เจริญวารี. **การพัฒนาชุดการสอนเรื่องการจัดไฟถ่ายภาพในสตูดิโอ**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยบูรพา, 2550.
- พิสุทธา อาริราษฎร์. **การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา**. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2551.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. สุวีริยาสาส์น: กรุงเทพฯ, 2543.
- วัดดอนตำรังธรรม, โรงเรียน. **SAR โรงเรียนวัดดอนตำรังธรรม ประจำปีการศึกษา 256**. ชลบุรี: ฝ่ายวิชาการโรงเรียนวัดดอนตำรังธรรม, 256.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.
- สมนึก ภัททิยธนี, **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์, 2546.
- Good Carter V, **Dictionary of Education**. New York: McGraw-Hill Book, 1973.
- Microsoft Partners in Learning. **คู่มือการใช้งาน Microsoft Multipoint(ฉบับภาษาไทย)**. กรุงเทพฯ: ซอฟท์เพลส, 2556.
- Seymour Papert. “Toward constructivism for adult learners in online learning environments,” **British journal of educational technology**. 33 (2002): 27-37.