

การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา
การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
The Development of Website for Education of Command and Control Structure
Loop Courses in Computer Programming Languages (C)
for Mathayomsuksa 4 Students

พินันตา วงศ์จินดา^{1*}, นุชนาถ ใจดำรงศ², วัลลยา ธรรมอภิบาล อินทนิ³
Pinanta Wongjinda^{1*}, Nuchanat Jaidumrong², Wallaya Tumapiban Intanin³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุมและโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ KW-CAI เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา รูปแบบที่ใช้การพัฒนา คือ ADDIE Model มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ เว็บไซต์เพื่อการศึกษา แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่าเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ KW-CAI อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 90.15) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อเว็บไซต์เพื่อการศึกษา อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.63) จึงสรุปได้ว่า เว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะใช้เป็นเว็บไซต์เพื่อการศึกษาประกอบการเรียนการสอนต่อไป

คำสำคัญ: เว็บไซต์เพื่อการศึกษา, ภาษาซี, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ

Abstract

This research aims to develop website for education of command and control structure loop courses in Computer Programming Language (C), for Mathayomsuksa 4 Students, to compare the achievement of students with website for education and study about satisfaction of Mathayomsuksa 4 Students with website for education. The proposed system was implemented using the ADDIE model consisting of five steps: Analysis, Design, Development, Implement and Evaluation. The instruments consisted of research were Website for Education, quality assessment for website for Education and achievement test with website for website for Education.

The results showed that the efficiency had of KW-CAI is good (90.15%), they showed a 0.01 significantly higher level of the learning achievement, and a high level of satisfaction with the website for education (\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.63). In conclusion, it can be used the developed website for helping on quality assurance.

Keyword: Website for Education, C-Programming, KW-CAI

¹ครู คศ.1 โรงเรียนสะเดา “ขรรค์ชัยกัมพลานนท์อนุสรณ์” อ.สะเดา จ.สงขลา

*Corresponding author, E-mail: krunumka@gmail.com

²อาจารย์ ดร.สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.สงขลา

³อาจารย์ ดร.สาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.สงขลา

บทนำ

กรอบสมรรถนะครูแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการพัฒนาและใช้ทรัพยากรสำหรับการเรียนการสอน ครูจะต้องมีความสามารถเฉพาะ คือ แสวงหาความรู้ และทักษะการใช้ทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอน พัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับบทเรียน ใช้สื่อระหว่างจัดการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพ บูรณาการ ICT กับการเรียนการสอน ตลอดจนติดตามและประเมินการใช้สื่อการเรียนการสอน (กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ 24 พ.ค. 2559 จาก <http://www.moe.go.th>)

โรงเรียนสะเดา “ขรรค์ชัยกัมพลานนท์อนุสรณ์” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 สงขลาและสตูล เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้เปิดสอนรายวิชา ง 31222 การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์(ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นวิชาที่ต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมซึ่งต้องใช้ความเข้าใจ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ด้วยกัน โดยคุณลักษณะของรายวิชาจะศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์และขั้นตอนการแก้ไขปัญหา การใช้โปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ตัวแปร ชนิดข้อมูล ตัวดำเนินการ การรับและแสดงข้อมูล คำสั่งควบคุม โครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ ฟังก์ชัน และการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานซึ่งในการเขียนโปรแกรมจะไม่มีภาพกราฟิกที่สวยงาม ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนในวิชานี้

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม หรือทบทวนหลังจากที่เรียนในชั้นเรียนไปแล้วสามารถศึกษาหาความรู้ได้ตลอดเวลาตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อเป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และมัลติมีเดียอื่น ๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน เว็บเบราว์เซอร์(Web Browser) ซึ่งผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถติดต่อ ปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติซึ่งนำมาใช้ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์(ภาษาซี) เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบสามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้ดีขึ้นกว่าเดิมและทำให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุมและโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ KW-CAI
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544: 9) กล่าวว่าสื่อบนเครือข่ายเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน

ทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551:23) ได้อธิบายการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวของกาเย่ (Robert Gagne) ว่าเป็นลักษณะเหมือนผู้เรียนอยู่ในห้องเรียนเกิดข้อสงสัยก็สามารถถามผู้สอนได้ การออกแบบจะยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ที่มีหลักการสอน

จินตวีร์ คล้ายสังข์ . (2554 : 6-11) ได้อธิบายรูปแบบการเรียนการสอนแบบจำลองการออกแบบการสอน ADDIE ซึ่งถือว่าเป็นแบบจำลองแรกเริ่มและเป็นรากฐานที่สำคัญ (Generic Model) ซึ่งนำไปสู่แบบจำลองอื่น ๆ ที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Dick and Grey Model , Kemp Model, Gagne Model เป็นต้น แบบจำลอง ADDIE ย่อมาจาก Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation โดยหลักการนำไปใช้คือผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละขั้นจะนำไปสู่การดำเนินงานขั้นต่อไป โดยขั้นตอนของการวิเคราะห์ (Analysis) จะเน้นที่ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกลุ่มผู้ชม/เป้าหมาย และเนื้อหา การออกแบบ (Design) จะเน้นที่ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกลุ่มผู้ชม/เป้าหมาย พื้นฐานของผู้เรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียนและเนื้อหา การพัฒนา (Development) เป็นการกำหนดแผนการดำเนินงานผลิตอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของเนื้อหา บทเรียน และการประเมินผลและรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ การนำไปใช้ (Implementation) คือการนำผลงานไปใช้งานจริงหลังจากได้มีการทดลองนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายและได้ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะแล้ว นอกจากนี้จาการรวมถึงการตรวจสอบและขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน สุดท้ายคือการวัดผลและการประเมิน (Evaluation) ที่จะต้องทำอย่างมีระบบ โดยการประเมินประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญคือ การประเมินผลระหว่างขั้นตอนการพัฒนา (Formative Evaluation) เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการดำเนินงานขั้นต่อไป และการประเมินผลเมื่อพัฒนาบทเรียนแล้ว (Summative Evaluation) เพื่อเป็นการเปิดโอกาสสำหรับความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน และการประเมินจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

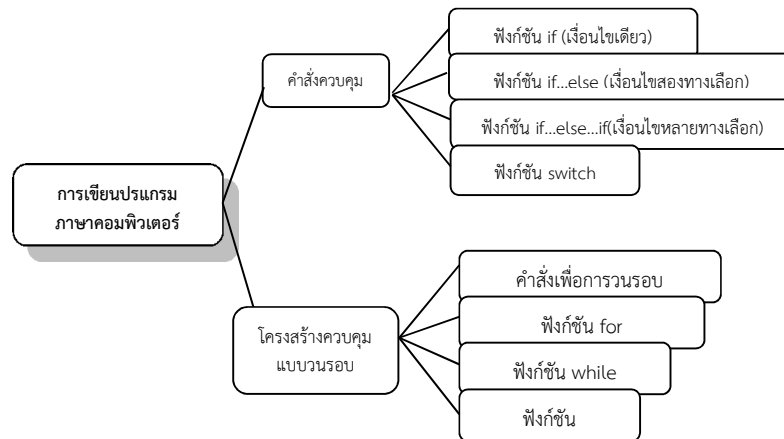
กฤษมนันต์ วัฒนานรงค์ (2549: 571) ได้อธิบายการหาประสิทธิภาพ (Efficiency Validation) นิยมอยู่คู่กับการพัฒนา การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การแสดงถึงระดับคุณภาพของสิ่งที่พัฒนาขึ้น โดยมีวิธีการและกระบวนการที่เหมาะสมในแต่ละงาน โดยมากถ้าเป็นการพัฒนาจะมีเป้าหมายให้สูงกว่าหรือเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าทำไม่ได้หรือทำได้ไม่ถึงต้องทำใหม่จนกว่าจะได้ ถ้าไม่ได้ก็จะมี Validation หรือเกณฑ์คุณภาพที่กำหนดไว้ เกณฑ์ประสิทธิภาพในแต่ละงานของเทคโนโลยีการศึกษาที่พัฒนาขึ้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ทำ

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัย การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์(ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบ ใช้รูปแบบ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554: 27-36)

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (A: Analysis)

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา และออกแบบจุดประสงค์รายวิชา ซึ่งสรุปได้ว่าเนื้อหาที่จะใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ ดังแผนภูมิปะการังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 รายละเอียดเนื้อหาในรูปแบบแผนภูมิปะการัง

2. ขั้นตอนการออกแบบ (D: Design)

2.1 การออกแบบบทเรียนโดยสอดคล้องกับรูปแบบการสอนของกาเย่ (Robert Gagne') (ทักษิณา วิไลลักษณ์, 2551: 23) ประกอบด้วย 9 ขั้นตอน ดังนี้

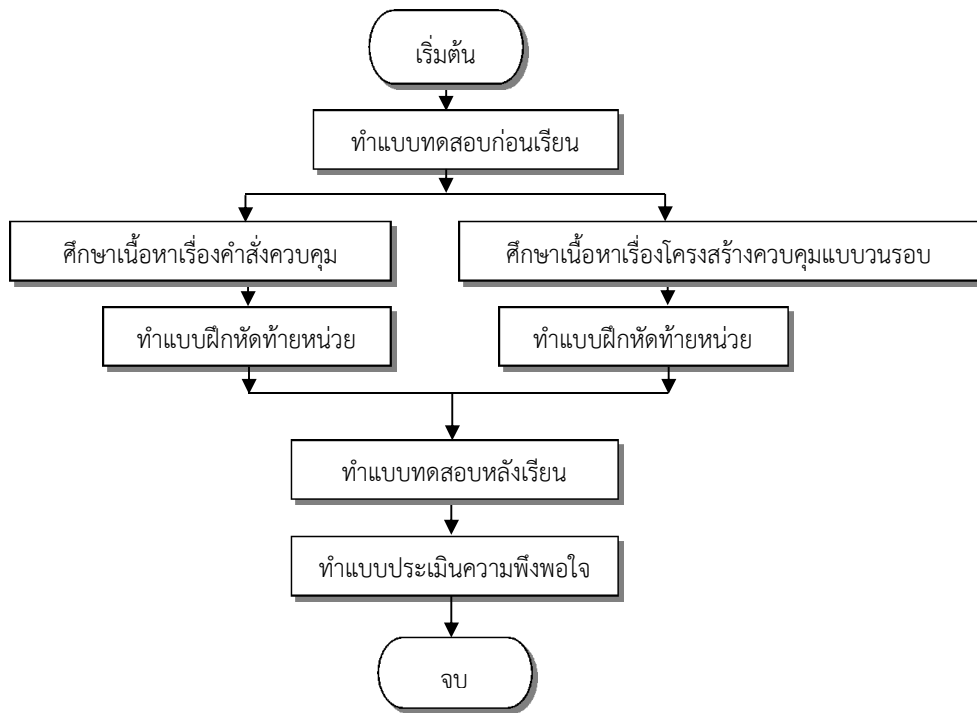
ตารางที่ 1 การออกแบบบทเรียนโดยสอดคล้องกับรูปแบบการสอนของการเรียนรู้ของกาเย่

ขั้นตอน	การออกแบบ
1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)	นำเสนอบทนำเรื่อง(Title) ของบทเรียน ใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ชัดเจน น่าสนใจและไม่ซับซ้อน จนกระทั่งผู้เรียนกดเมนูใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่กรอบอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)	แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบก่อนเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน(Pretest) เพื่อประเมินความรู้ของผู้เรียน และมีเมนูการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษา มาแล้วและเตรียมความพร้อมสำหรับการรับเนื้อหาใหม่
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)	นำเสนอเนื้อหาในบทเรียนเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ ซึ่งมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ในขณะเดียวกันมีการปฏิสัมพันธ์เช่นการกดแป้นพิมพ์ การพิมพ์ข้อความหรือ ตอบคำถามปุ่ม ถัดไป ปุ่มย้อนกลับ เป็นต้น
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)	บทเรียนแสดงให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่ นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันจากง่ายไปยาก เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
6. กระตุ้นการตอบสนอง บทเรียน (Elicit Response)	มีการตั้งคำถามสลับกับการนำเสนอเนื้อหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการจดจำเนื้อหาได้มากขึ้น
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)	เมื่อผู้เรียนตอบคำถามก็จะมีผลการตอบคำถามในรูปแบบของคะแนนส่งเข้า อีเมลล์ของผู้เรียนหรือมีกระดานสนทนาเพื่อให้ผู้เรียนถาม-ตอบกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือครูผู้สอนได้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอน	การออกแบบ
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)	ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากทีเรียนบทเรียนจบแล้ว เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง และเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)	ในบทเรียนมีการสรุปเป็นมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ และให้ข้อมูล หรือชี้แนะแนวทางเพิ่มเติมในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

นอกจากการออกแบบแนวรูปแบบการสอนบนเว็บไซต์แล้วยังมีการออกแบบผังงาน(Flowchart) การออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) และการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง คำสั่งควบคุมและหน่วยการเรียนรู้ เรื่องโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ ซึ่งสรุปได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การออกแบบลำดับเนื้อหา

3. ขั้นตอนการพัฒนา (D: Development)

เขียนสตอรี่บอร์ด(Storyboard) และพัฒนาเว็บไซต์ด้วย Google Application ได้แก่ Google Site, Google Slide, Google Classroom, Youtube และGoogle Form และนำไปประชันและกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบ จากนั้นนำเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยี และด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมินคุณภาพเว็บไซต์

4. ขั้นตอนการนำไปใช้งาน (I: Implement)

นำเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา นำไปหาค่าประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณโดยใช้สูตร KW-CAI และแปลผลประสิทธิภาพเว็บไซต์ด้วยเกณฑ์ E-CAI ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพ ของเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุมและโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์(ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เว็บไซต์มีประสิทธิภาพ E-CAI เท่ากับ 90.15 ดังนั้นเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E-CAI อยู่ในช่วง 90–94 และสามารถนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 4 หน้าจอเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่องคำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5. ขั้นตอนการประเมินผล (E: Evaluation)

5.1 การประเมินผลเพื่อการปรับปรุง (Formative Evaluation) มีการประเมินเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านและด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก และค่าเฉลี่ยด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.2 การประเมินผลลัพท์หรือผลสัมฤทธิ์ (Summative Evaluation) ผู้วิจัยประเมินผลลัพท์ 3 ด้านดังนี้

5.2.1 ประเมินค่าประสิทธิภาพของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ที่ได้จากการหาประสิทธิภาพของสื่อ (KW-CAI) (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2549 : 574-575)

5.2.2 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อที่ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบทดสอบมาแล้ว

5.2.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่องคำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบ รายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบสอบถามมาแล้ว

สรุปผลการวิจัย

1. เว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ KW-CAI ร้อยละ 90.15 อยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมาก (\bar{X} = 4.40, S.D. = 0.63)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ KW-CAI อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 90.15) เนื่องจากมีการออกแบบเว็บไซต์ตามทฤษฎี ADDIE Model (จินตวิริ คล้ายสังข์. 2554 : 5-11) การออกแบบบทเรียนตามทฤษฎีของโรเบิร์ต กาย (Robert Gagne) ตามแนวคิดของทักษิณา วิไลลักษณ์ (2551: 23) ทั้งยังมีการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ในรูปแบบ KW-CAI (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2549 : 574) และมีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา จึงส่งผลให้เว็บไซต์ที่ได้มีคุณภาพ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับตรีพล สักกะวนิช (2551 : 49) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนดังกล่าว
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บไซต์เพื่อการศึกษา เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (\bar{x} = 4.40, S = 0.63) ผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 3 สืบเนื่องจากเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมีการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งมีการหาคุณภาพเว็บไซต์ เมื่อนำเว็บไซต์ไปใช้กับผู้เรียนส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เว็บไซต์เพื่อการศึกษา เรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ จึงควรนำเว็บไซต์ไปเป็นสื่อเสริมในการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้น
2. ผู้สอนควรทบทวนเนื้อหาในบทเรียนที่ผ่านมาเพื่อเชื่อมโยงกับเนื้อหาใหม่ ได้แก่ โครงสร้างภาษาซี คำสั่งการรับค่าและแสดงผล คำสงวน การตั้งชื่อตัวแปร ชนิดของข้อมูล ค่าคงตัวและค่าคงที่ ตัวดำเนินการคำนวณ และนิพจน์เนื่องจากเนื้อหาในเว็บไซต์นั้นผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมมาก่อน
3. เว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เหมาะกับการเปิดด้วยเว็บเบราว์เซอร์ Chrome
4. การใช้งานเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเรื่อง คำสั่งควบคุม และโครงสร้างควบคุมแบบวนรอบรายวิชา การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (ภาษาซี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนต้องเน้นย้ำให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือการ



ใช้งานเว็บไซต์ก่อนเริ่มต้นใช้งาน มิฉะนั้นผู้เรียนไม่สามารถใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิจัยและพัฒนาเว็บไซต์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และผู้เรียนระดับอื่น ๆ เพิ่มเติม
2. ควรพัฒนาการเชื่อมโยงเว็บไซต์อื่น ๆ เช่น แนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม
3. ควรศึกษาเนื้อหาในเว็บไซต์ให้ครบทั้งรายวิชาเพื่อนักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาได้ครบถ้วน

เอกสารอ้างอิง

- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2549). เทคโนโลยีการศึกษาวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : สันทวี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). กรอบสมรรถนะครูในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. (Online)
<http://www.moe.go.th/moe/upload/news2/FileUpload/13037-7931.pdf>22 ,พฤษภาคม 2559
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา :ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ.. กรุงเทพฯ: โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- ตรีพล สักกะวนิช. (2551). การพัฒนาบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
จันทระเกษม.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2544). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียน
การสอน. วารสารครุศาสตร์. 35(3) : 9.
- ทักษิณา วิไลลักษณ์. (2551). ออกแบบบทเรียน . ปทุมธานี : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2551.
- ชวลิต ชูกำแหง. (2550). การประเมินการเรียนรู้ Learning Assessment. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม