

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch ที่ส่งเสริมแนวคิดเชิงคำนวณ
 สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
 Development of Online Lesson about Using Scratch Program to Promote Computational
 Thinking for Students of Computer Education
 Phuket Rajabhat University

วาสนา ชาชิโย^{*1}, มานพ ชาชิโย ^{*1}, ธราวุฒิ พันธุ์ทิพย์^{*1}

^{*1} สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Email : Wassana.y@pkru, Chachiyo546@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต 2) เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch 2) แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์ 3) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน และ 4) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ สถิติที่ใช้ ได้แก่ t-test ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch มีคุณภาพระดับสูง($\bar{x} = 4.21$) 2) บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมมูแกนด 3) ทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน หลังเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์ โปรแกรม Scratch แนวคิดเชิงคำนวณ

Abstract

The purpose of this research were : 1) to develop online lesson about Using Scratch program for Students of Computer Education Phuket Rajabhat University 2) to find the quality and effectiveness of the online lessons developed 3) to study computational thinking skills of Students of Computer Education Phuket Rajabhat University that use the online lessons developed . The sample group used in this research were 30 undergraduate students of Computer Education Phuket Rajabhat University. The research instruments were included : 1) Online Lesson about Using Scratch Program 2) Assessment form for content consistency and purpose 3) Lesson quality assessment form and 4) Assessment form for computational thinking skills. Using statistics such as t-test, mean and standard deviation

The results of the study were as follows: 1) the online lesson about Using the Scratch program had a high level of quality ($\bar{x} = 4.21$) 2) The online lessons that were developed had effective according to the

standard of the of the Meguigan's criteria 3) The computational thinking skills of the learners were after learning higher than before learning Significantly at the .05 level.

Keywords: Online lessons Scratch programs Computational Thinking

บทนำ

ในปัจจุบันมีการนำระบบอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบอีเลิร์นนิ่งมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสภาพการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสามารถของตนเอง และเป็นการสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ.2553) ที่กำหนดไว้ในหมวด 9 เทคโนโลยีการศึกษา มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และอ้างถึงมาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรสาระวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และได้กำหนดสาระการเรียนรู้ สาระที่ 4 เทคโนโลยี จำแนกเป็น 2 มาตรฐานการเรียนรู้ คือ ว 4.1 (การออกแบบและเทคโนโลยี) และ ว 4.2 (วิทยาการคำนวณ) ทั้งในด้านเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตในยุค 4.0 การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงอาจไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ผู้เรียนจึงต้องมีทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง พัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จึงต้องพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จึงมีการปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่วิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ โปรแกรม Scratch เป็นซอฟต์แวร์อย่างง่าย เหมาะสมสำหรับการสอนวิทยาการคำนวณระดับประถมศึกษา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายสำหรับการสร้างแนวคิดเชิงคำนวณให้กับผู้เรียนระดับประถมศึกษา เพื่อปูพื้นฐานสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แนวคิดเชิงคำนวณ จึงเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) การใช้ซอฟต์แวร์อย่างง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจพื้นฐานของการสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น สามารถสร้างสรรค์ผลงานและเห็นผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมเป็นรูปธรรมได้ง่าย จึงช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ), 2)

สิ่งที่สำคัญยิ่งคือการเตรียมความพร้อมให้กับครูผู้สอน คุณสมบัติของครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ คือ การมีทักษะการคิดเชิงคำนวณติดตัว เพราะต้องเชื่อมโยงทักษะดังกล่าวสู่การสั่งงานคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้จัดให้มีโครงการอบรมและพัฒนาครูด้านการสอนวิทยาการคำนวณอย่างต่อเนื่องให้กับครูทั่วประเทศ เพื่อให้ครูผู้สอนได้สามารถออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของสาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เป็นหน่วยงานผลิตบัณฑิตครูสอนคอมพิวเตอร์ ได้เห็นความสำคัญของการเสริมสร้างแนวคิดเชิงคำนวณและทักษะการใช้โปรแกรม Scratch ให้กับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา การจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับการศึกษาระดับประถมศึกษา รหัสวิชา 1111321 ซึ่งมีเนื้อหาวิชาครอบคลุมเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับการสอนวิทยาการคำนวณระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านบทเรียนแบบออนไลน์ เป็นการเตรียมความพร้อมด้านการใช้งานโปรแกรม Scratch ให้กับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการสอนรายวิชาวิทยาการระดับประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
2. เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากร คือ นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 134 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา เลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน
2. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรต้น คือ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch
ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.1.1 แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์
 - 3.1.3 แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ
 - 3.2 บทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch
4. การดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนดำเนินการ ดังต่อไปนี้
 - 4.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม Scratch และแนวคิดเชิงคำนวณ
 - 4.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้
 - 4.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 4.2.1.1 สร้างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยศึกษาจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเชิงคำนวณ จัดทำเป็นแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและหาค่า IOC

4.2.1.2 สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิควิธีการ โดยศึกษาจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ จัดทำเป็นแบบประเมินคุณภาพบทเรียน จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและหาค่า IOC

4.2.2 พัฒนบทเรียนออนไลน์ ตามแนวคิดโมเดล ADDIE

4.2.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาจากการศึกษา เอกสาร และนำมาจัดทำแผนภูมิระดมสมอง แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ ออกแบบโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ ทำการประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2.2 ออกแบบกรอบการสอน หน้าจอการทำงานของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ การเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเตรียมพัฒนบทเรียนออนไลน์

4.2.2.3 สร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านมัลติมีเดีย โปรแกรมบันทึกเสียง โปรแกรมตัดต่อวิดีโอ การสมัครบัญชียูทูป และ Google Site

4.2.2.4 หาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับสูง

4.2.2.5 ประเมินประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ โดยนำบทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch ที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง(One to One Testing) กับผู้เรียน 3 คน คละผู้เรียน เก่ง,อ่อน และปานกลาง ดำเนินการปรับปรุงตามข้อสังเกตที่ได้ และหลังจากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก(Small Group) ทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวน 9 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คละผู้เรียนเก่ง อ่อน และปานกลาง ดำเนินการปรับปรุงตามข้อสังเกตที่ได้อีกครั้ง และนำไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มใหญ่(Field Testing) ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนเรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch ของนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนต์

4.3 การกำหนดรูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design เริ่มต้นด้วยการคัดเลือกกลุ่มผู้เรียนมาหนึ่งกลุ่ม เลือกแบบเจาะจง หลังจากนั้นให้ทำการวัดทักษะแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยที่ได้ ($\bar{x}_1$) ดำเนินการใช้บทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch จำนวนทั้งสิ้น 4 ครั้ง ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง แล้วจึงทำการวัดทักษะแนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อหาค่าเฉลี่ยที่ได้ ($\bar{x}_2$) หลังจากนั้นจึงนำค่าเฉลี่ยทั้งสองมาเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test(dependent) เพื่อทดสอบดูว่าคะแนนหลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนหรือไม่

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

X หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch

T_1 หมายถึง การวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนดำเนินการทดลอง

T_2 หมายถึง การวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังจากดำเนินการทดลอง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ตัวอย่างโครงสร้างบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนา ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 4.50 - 5.00 หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพสูงมาก |
| 3.50 - 4.49 หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพสูง |
| 2.40 - 3.49 หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพปานกลาง |

1.50 - 2.39 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพพอใช้
 1.00 - 1.49 หมายถึง บทเรียนควรปรับปรุง
 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเทคนิคและวิธีการ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1) ส่วนนำของบทเรียน	4.19	0.60	สูง
2) เนื้อหาของบทเรียน	4.18	0.76	สูง
3) การใช้ภาษา	4.22	0.80	สูง
4) การออกแบบระบบการเรียนการสอน	4.25	0.75	สูง
4) ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	4.22	0.55	สูง
5) การออกแบบปฏิสัมพันธ์	4.20	0.65	สูง
รวม	4.21	0.69	สูง

จากตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 4.21$) โดยองค์ประกอบด้านส่วนนำของบทเรียน มีคุณภาพระดับสูง ($\bar{x} = 4.19$) เนื้อหาของบทเรียน มีคุณภาพระดับสูง ($\bar{x} = 4.18$) การใช้ภาษา มีคุณภาพระดับสูง ($\bar{x} = 4.22$) การออกแบบระบบการเรียนการสอน มีคุณภาพระดับสูง ($\bar{x} = 4.25$) ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย มีคุณภาพระดับสูง ($\bar{x} = 4.22$) และการออกแบบปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพระดับสูง ($\bar{x} = 4.22$)

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

จากการดำเนินการทดลองโดยใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch ผลการวิเคราะห์คะแนนเพื่อหาประสิทธิภาพที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ของเมมูแกนต์ แสดงได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

คะแนนจาก	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ (เมมูแกนต์)
ก่อนเรียน T_1	30	10.00	2.6
หลังเรียน T_2	30	26.00	

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่าง ได้คะแนนเฉลี่ย 10 คะแนน และหลังใช้บทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch ได้คะแนนเฉลี่ย 26.00 คะแนน โดยการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน จากสัดส่วนของคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังใช้บทเรียน ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 2.6 ซึ่งสูงกว่า 1.00 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมมูแกนต์

ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	t	Sig
30	10	26	68.11*	0.000

จากตารางที่ 4 การทดลองคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 10 คะแนน และคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 26 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ผลของการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch พบว่ามีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 4.21$)

2. ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีค่าอัตราส่วน 2.6 (ค่าอัตราส่วนมากกว่า 1) แสดงว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมมูแกนต์ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นมีการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้สนใจ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของมนต์ชัย เทียนทอง ที่ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถทางด้านสติปัญญาของมนุษย์ได้อย่างเต็มที่ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554: 91-94) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนได้ออกแบบตามรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งอาศัยหลักการที่เป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Tsai C.C. (2008: 26) ได้ทำการศึกษาการทำแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สามารถวิเคราะห์ได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนมีลักษณะที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ เช่น การจัดลำดับเชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้นทีละตอน หรือ อัลกอริธึม รวมทั้งการแตกปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย ซึ่งแนวคิดเชิงคำนวณมีความจำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บัญญพนต์ พูลสวัสดิ์ (2559: 9) ที่พบว่า แนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการนำมาทบทวนแก่ผู้เรียนภาษาโปรแกรมที่ยังไม่เข้าใจการแก้ปัญหาโปรแกรมตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนถึงการประยุกต์ใช้งานที่ซับซ้อน ซึ่งหากนำแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบมานำเสนอร่วมกับการเขียนโปรแกรมเชิงจินตภาพในรูปแบบสื่อการเรียนรู้ หรือเครื่องมือช่วยเหลือแก่ผู้เรียนจะสามารถเพิ่มระดับการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้สามารถเข้าใจคำสั่ง การทำงานไปจนถึงขั้นที่ซับซ้อนของภาษาโปรแกรม วิเคราะห์ปัญหา ตรวจสอบรูปแบบการทำงาน และลงมือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ในระยะเวลาที่สั้นลงกว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบเดิม

อีกทั้งการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาครู ซึ่งจะประกอบอาชีพครูในอนาคตเพื่อการสอนแนวคิดเชิงคำนวณ นับว่ามีความสำคัญยิ่ง สอดคล้องกับชูกิจ ลิมปิจำนงค์ (2561) ที่กล่าวว่า การจะให้คนไทยมีความรู้ด้านต่างๆ โดยเฉพาะ วิชาวิทยาศาสตร์การคำนวณอย่างก้าวหน้า ต้องปูพื้นฐานตั้งแต่วัยเด็กและเรียนรู้จากครูที่มีคุณภาพ สัมผัสการใช้งานอุปกรณ์การเรียน การสื่อสารต่างๆ ได้อย่างเข้าใจ ใช้เหตุผลค้นคว้าหาคำตอบที่เหมาะสม นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เพราะ

เยาวชนถือเป็นอนาคตที่สำคัญของประเทศไทยในการก้าวสู่ไทยแลนด์ 4.0 สามารถแก้ปัญหา มีทักษะการใช้ชีวิต ประกอบอาชีพที่แข่งขันได้ ขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยให้ยั่งยืนในระยะยาว

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการใช้งานโปรแกรม Scratch ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการสอนวิทยาการคำนวณระดับประถมศึกษาได้ แต่การสอนระดับที่ยากขึ้น ควรใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์แบบข้อความ (Text based programming language) จึงควรมีการพัฒนาเป็นบทเรียนออนไลน์ในครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่ให้การสนับสนุนทรัพยากรและสิ่งสนับสนุนสำหรับการดำเนินการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2560 มา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชูกิจ ลิ้มปิงานค์. สสวท. 'เร่งพัฒนาการสอนวิทย์ฯ- นำวิทยาการคำนวณ สู่ชั้นเรียน พร้อมจัดถก'ISMTEC 2018'.

(ออนไลน์) 2561 (อ้างถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2561). จาก : <https://www.matichon.co.th/education/>

บัญญัติ พูลสวัสดิ์. เกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพและแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ. *Journal of Information Science and Technology*. 6, 2 (JUL-DEC 2016): 9.

มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ.2553).

กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, 2542.

———. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ.2560). กรุงเทพฯ:

กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและ

มัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560.

Tsai C.C. The effect of an intelligent tutoring system(ITS) on student achievement in algebraic expression.

International Journal of instruction. 1 (July 2008): 25-38.