

การใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาความรู้
และความสามารถในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ในโรงเรียนพหุวัฒนธรรม อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่*

USING A COMBINATION OF ACTIVITY PACKS LINKED TO REAL-WORLD SITUATIONS
TO DEVELOP EARLY PROGRAMMING KNOWLEDGE AND ABILITY OF GRADE 3 PUPILS
IN MULTICULTURAL SCHOOLS, CHAI PRAKAN DISTRICT, CHIANG MAI PROVINCE



ทัศนีย์ วงศ์ปวน, พิชญ์สินี ชมภูคำ

Tassanee Wongpuan, Phichsinee Chomphucome

มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

The Far Eastern University

Corresponding Author E-mail: 6490051004@feu.edu

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2. เพื่อศึกษาความรู้และความสามารถ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้องเรียน 26 คน การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง 2) แบบทดสอบวัดความรู้ 3) rubric ประเมินความสามารถ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ร้อยละ ฐานนิยม ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การแปรผัน ค่าสถิติทดสอบ t-test และ Z-test

ผลการวิจัยพบว่า 1. สร้างชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ชุดที่ 1 Unplugged ชุดที่ 2 Live worksheets และชุดที่ 3 code.org แต่ละชุดประกอบด้วย ชื่อชุด หัวข้อ คำชี้แจง จุดประสงค์ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ แบบตรวจสอบความรู้และความสามารถ แบบเฉลยใบกิจกรรม กิจกรรมสำรอง หาประสิทธิภาพเชิงเหตุเชิงผลของชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2. หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเขียนโปรแกรม ทดสอบทางสถิติด้วย t-test นักเรียนมีคะแนนความรู้เฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และ Z - test นักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถอยู่ในระดับดีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรม; การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น; กิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง; พหุวัฒนธรรม

Abstract

Objectives of this research were 1. To create a combination of activity packs linked to real-world about basic programming science of grade 3 pupils and 2. To study knowledge and ability after learning management using a combination of activities packs linked to real situations of grade 3 pupils. The sample used in this research was 1 classroom with 26 pupils in grade 3 at Ban Mai Nong Bua School Chai Prakan District, Chiang Mai Province, by cluster sampling. Research design was action research, and the research instruments were: 1) a combination of activity packs linked to real-world about basic programming computing science of grade 3 pupils, 2) achievement test of knowledge 3) rubrics for assessing a pupils' ability. The data were analyzed with percentage, mode, mean, standard deviation, coefficient of variation, (One-sample test for mean) and Z-test (One sample test for proportion) statistics.

The results showed that 1. A combination of activity packs linked to real-world created contains activity; pack 1 Unplugged, activity pack 2 Live worksheets and activity pack 3 code.org. Each set contained activity set activity name and topics, explanations, objectives, learning activities, knowledge sheets, activity sheets, learning materials, knowledge and competency checklist, activity solutions, alternate activities, assessment. The rational approach of combination an activity packs was at the highest level. 2. After using a combination of activity packs linked to real-world about early programming, used as statistical test by t-test of student's knowledge average score was higher than 60 % of the full score and Z – test of student's ability was more than 60 % of all pupils had proficient level up statistically significant level of 0.01.

Keywords: Activity Packs; Early Programming; Combination of Activity Linked to Real-World; Multicultural

บทนำ

การศึกษาจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี โดยได้มีการปรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ที่มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสามารถนำไปใช้อธิบายแก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์พัฒนางานในชีวิตจริงได้ การจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้

นักเรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายเร่งด่วนเรื่องการเตรียมคนสู่ศตวรรษที่ 21 โดยจัดการศึกษาที่คำนึงถึงพหุปัญญาของนักเรียนรายบุคคล จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดแบบมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน พร้อมทั้งพัฒนาครูให้มีความชำนาญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ และต่อยอดด้วยการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์หรือ STEM และภาษาต่างประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) โดยการพัฒนาผู้เรียนด้านเทคโนโลยีให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนอาจใช้การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้เรียน เช่น การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน การให้ผู้เรียนเผยแพร่สิ่งที่เรียนรู้ สร้างชิ้นงานที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สำหรับการสอนเรื่องการเขียนโปรแกรม ผู้เรียนที่เริ่มต้นเขียนโปรแกรมอาจไม่คุ้นเคยกับการแก้ปัญหาหรือการเขียนโปรแกรมต้องใช้เวลาในการค้นหาหรือแก้ไขข้อผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรมซ้ำหลายครั้ง ผู้สอนจึงต้องสร้างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายร่วมกัน แครพซิ่งกันและกัน ยอมรับได้ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้จากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ ควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรมโดยทำความเข้าใจกับข้อความที่แสดงความผิดพลาดของโปรแกรมแนะนำเทคนิคการตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขเมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ ควรให้ผู้เรียนได้หาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยให้ผู้เรียนศึกษาการเขียนโปรแกรมจากแหล่งเรียนรู้บนเว็บไซต์ด้วยตนเองเพิ่มเติม

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สิ่งหนึ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึง คือบริบทของผู้เรียน บริบทที่แตกต่างกันหรือบริบทแบบพหุวัฒนธรรม หมายถึงผู้เรียนมีความหลากหลายทางเชื้อชาติ ศาสนา ภาษา วัฒนธรรม และความพร้อมด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนแบบพหุวัฒนธรรม รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ผู้สอนจำเป็นต้องใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน โดยใช้กิจกรรมที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือกล่าวได้ว่าเป็นการปรับพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมให้แก่ผู้เรียน และเชื่อมโยงเข้าสู่การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยสร้างสถานการณ์การเขียนโปรแกรมที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ผ่านคอมพิวเตอร์ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดการคิด สามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความรู้และความสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดำเนินการตามหลักการ Kemmis's Model โดยมี 3 วงจร แต่ละวงจรมีเป้าหมาย ดังนี้

วงจรที่ 1 ชุดที่ 1 Unplugged เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์

วงจรที่ 2 ชุดที่ 2 Liveworksheets เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนใบงานออนไลน์

วงจรที่ 3 ชุดที่ 3 code.org เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ code.org

การดำเนินการวิจัยแต่ละวงจร มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้ (1) วางแผน (Plan) (2) ปฏิบัติตามแผน (Action) (3) สังเกตผลการปฏิบัติ (Observe) (4) สะท้อนความคิดผลการปฏิบัติการ (Reflect) เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมครบ 3 ชุด มีการประเมินความรู้และความสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยใช้แบบแผน XO₂

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนพหุวัฒนธรรม จำนวน 5 โรงเรียน อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ โรงเรียนสันติwana โรงเรียนบ้านผาแดง โรงเรียนบ้านต้นโชค โรงเรียนบ้านปงวิทยาสรรค์ และโรงเรียนบ้านใหม่หนองบัว ห้องเรียนทั้งหมดจำนวน 8 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) (พจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์, 2561) ซึ่งเป็นการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่ม ทั้งห้องเรียนตามธรรมชาติ ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 กิจกรรม Unplugged จัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ชุดที่ 2 กิจกรรม Liveworksheets จัดการเรียนรู้โดยใช้ใบงานออนไลน์ และชุดที่ 3 กิจกรรม code.org จัดการเรียนรู้บนเว็บไซต์ www.code.org ใช้เวลาเรียน 9 ชั่วโมง โดยชั่วโมงที่ 10 ทำแบบทดสอบวัดความรู้ ประเมินความเหมาะสมทั้ง 3 ชุดโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ดังนี้ (รัตนะ บัวสนธิ, 2564)

4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2. แบบทดสอบวัดความรู้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย สร้างทั้งหมด 26 ข้อ นำแบบทดสอบวัดความรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกเหลือ 25 ข้อ ทุกข้อมีค่า $IOC \geq 0.67$ หลังจากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนชั้น ป.3 ที่เคยเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นมาแล้ว หาค่าอำนาจจำแนก ได้ค่า 0.45-0.82 และค่าความยาก ได้ค่า 0.38-0.78 คัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่น K.R.20 ได้ค่า 0.82 หลังจากนั้นนำไปใช้กับนักเรียนตัวอย่าง

3. rubric ประเมินความสามารถ โดยออกแบบเกณฑ์การให้คะแนนตามหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ADCT นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าทุกรายการประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยเป็นข้อมูล

1.1 ประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ฯ ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2. เก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่ม Try Out ในการทดลองใช้แบบทดสอบวัดความรู้ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกความยากและความเชื่อมั่น

3. ผู้วิจัยดำเนินการใช้ชุดกิจกรรม ฯ กับกลุ่มตัวอย่างโดยเก็บข้อมูล ดังนี้

3.1 เก็บข้อมูลตามรูปแบบวิจัยปฏิบัติการของ Kemmis's Model เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดใช้แบบตรวจสอบความรู้และรูบริคส์ประเมินความสามารถของผู้เรียนจากชิ้นงาน

3.2 เก็บข้อมูลตามแบบแผนการทดลอง $X O_2$ ในช่วงเวลาที่ 10 หลังใช้ชุดกิจกรรมครบ 3 ชุด ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ฯ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel หาค่าสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์การแปรผัน (C.V.) ฐานนิยม และสถิติอนุมาน ได้แก่ t-test (One-sample test for mean) และ Z-test (One sample test for proportion)

ผลการวิจัย

ผลการสร้างชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรม/หัวข้อกิจกรรม	เทคนิคการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
ชุดที่ 1 Unplugged - เรียนรู้หลักการเขียนโปรแกรม - จิกซอร์ช่วยสอน - ช่วยบอกทางฉันที - วางแผนการเดินทาง	- การเรียนรู้ทิศทางจากสถานการณ์ตัวอย่างที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน - การลำดับขั้นตอนการเขียนโปรแกรมตามหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ADCT รวมถึงการตรวจสอบข้อ ผิดพลาด - การทำงานเป็นทีม	4
ชุดที่ 2 Liveworksheets - ไปทางไหนดีนะ - เราจะไปที่ไหนกันนะ - ช่วยตรวจคำตอบหน่อยจ้า	- เรียนรู้การวางแผนการเขียนโปรแกรมจากตัวอย่างที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน - เรียนรู้จุดสิ้นสุดของโปรแกรม - ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาด	3
ชุดที่ 3 code.org - คอร์ส 3 บทที่ 2 เขาวงกต - คอร์ส 3 บทที่ 14 ผึ้ง: การตีบั๊ก	- การเขียนโปรแกรม โดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ADCT - การตรวจสอบข้อผิดพลาด - การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด	2

จากข้อมูลในตารางที่ 1 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีจำนวน 3 ชุด ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 9

ชั่วโมง เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นมีหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น A (Analysis the problem) D (Design a program) C (Coding) T (Testing and Debugging) การทำงานเป็นทีม และการใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุเชิงผลของชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ชุดกิจกรรม	ระดับความเหมาะสม		แปลผลค่าเฉลี่ย
	ค่าเฉลี่ยรวม	S.D.	
ชุดที่ 1 Unplugged	4.57	0.48	มากที่สุด
ชุดที่ 2 Liveworksheets	4.56	0.49	มากที่สุด
ชุดที่ 3 Code.org	4.52	0.50	มากที่สุด
รวม	4.55	0.47	มากที่สุด

จากข้อมูลในตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ผลการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุเชิงผลโดยการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนพุทธวัฒนธรรม ทั้ง 3 ชุด โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และทุกชุดมีค่าเฉลี่ยรวมมากกว่า 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 0.50 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกัน

ผลการศึกษาความรู้และความสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาค่าสถิติของคะแนนผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านตามเกณฑ์	($\bar{X}$)	S.D.	t-test	p-value
ผลการเรียนรู้	20	12	16.31	2.71	8.11***	9.22E-09

*** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากข้อมูลในตารางที่ 3 สรุปได้ว่าการประเมินคะแนนความรู้หลังเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความรู้ ด้วยค่าสถิติ พบว่าคะแนนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.31 คะแนน ซึ่งสูงกว่า

เกณฑ์ 4.31 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.71 เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน ของคะแนน ความรู้ระหว่างเรียนที่ได้จากแบบตรวจสอบวัดความรู้และความสามารถชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ชุดกิจกรรม	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (X̄)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	สัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.)
ชุดที่ 1 Unplugged	10	8.85	1.41	1.98
ชุดที่ 2 Liveworksheets	10	9.92	1.27	0.07
ชุดที่ 3 Code.org	10	8.88	0.91	0.83
สรุปผลการประเมินความรู้ระหว่างเรียน		9.22	1.20	0.94

จากข้อมูลตารางที่ 4 ผลการประเมินความรู้ระหว่างเรียน โดยรวมในทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีค่าเฉลี่ย (X̄) เท่ากับ 9.22 และเมื่อพิจารณาเป็นรายชุดกิจกรรมพบว่าทุกชุดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 8.85 – 9.92 จากสัมประสิทธิ์ความแปรผัน แปลผลได้ว่า ชุดที่ 1 กิจกรรมแบบ Unplugged มีสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (1.98) มากที่สุด แสดงว่านักเรียนมีความรู้แตกต่างกันมากกว่าชุดกิจกรรมอื่น และชุดที่ 2 กิจกรรมแบบ Liveworksheets มีสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (0.07) น้อยที่สุด แสดงว่านักเรียนมีความรู้ใกล้เคียงกันมากกว่าชุดกิจกรรมอื่น

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบค่าสัดส่วนด้านความสามารถการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นตามหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ADCT หลังจากเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่	สรุปร้อยละเฉลี่ยระดับคุณภาพตามหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น			ร้อยละของนักเรียนระดับคุณภาพดีขึ้นไป		Z-test	p-value
	พอใช้	ดี	ดีมาก	ปฏิบัติจริง	เกณฑ์กำหนด		
1. Unplugged	11.54	47.12	41.35	88.46	60	2.91***	0.002
2. Liveworksheets	11.54	33.65	54.81	88.46	60	2.91***	0.002
3. Code.org	11.54	50.48	37.98	88.46	60	2.91***	0.002
สรุป	11.54	43.59	44.87	88.46	60	2.91***	0.002

*** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากข้อมูลในตารางที่ 5 สรุปได้ว่า ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นระหว่างที่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่อง การ

เขียนโปรแกรมเบื้องต้น ในระดับดีขึ้นไป พบว่า ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ทั้ง 3 ชุด มีร้อยละของนักเรียนที่ปฏิบัติจริงระดับดีขึ้นไป สูงกว่าร้อยละ 88.46 และมีค่าทางสถิติเท่ากันทั้ง 3 ชุด เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติ Z-test สรุปว่า ร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นตามหลักการ ADCT ระดับดีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 60 ตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากข้อมูลตารางที่ 2-5 เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพสรุปได้ดังนี้ ด้านความรู้และความสามารถเรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นที่ผู้ศึกษาสังเกตและบันทึกระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมพบว่า จากการเริ่มใช้ชุดกิจกรรมที่ 1 แบบ Unplugged ชั่วโมงที่ 1 พบว่านักเรียนมีความรู้แตกต่างกันบางคนไม่มีความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ ที่บอกทิศทาง เช่น ซ้าย ขวา เป็นต้น เมื่อจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแบบ Unplugged ทั้ง 4 ชั่วโมง ที่สอนเรื่องสัญลักษณ์ทิศทาง เทคนิคการสอนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการปรับพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมให้กับนักเรียน เมื่อพบว่าผู้เรียนบางคนไม่มีความพร้อม ผู้ศึกษาได้จัดกิจกรรมช่วยเหลือโดยการทำกิจกรรมสำรอง พบว่านักเรียนเข้าใจทิศทางมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นได้ใช้ชุดกิจกรรมแบบ Liveworksheets สำหรับเชื่อมโยงความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมผ่านการใช้ใบงานออนไลน์ การสร้างชุดกิจกรรมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน พบว่านักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมที่มีกับเรื่องการเขียนโปรแกรมได้ดีมาก การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ code.org ตามกิจกรรมที่กำหนดได้บรรลุผลสำเร็จ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการสร้างชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมที่เน้นการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็วในปัจจุบัน และสร้างกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2564) ใช้หลักการในกิจกรรมมีชุดตารางคำสั่งและคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบของชุดกิจกรรมได้จากการสังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรมตามหลักการของทีศนา แคมมณี (2554); กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2554); จิราภรณ์ อินทร์พรหม (2548) โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ ชื่อชุดกิจกรรม หัวข้อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ แบบตรวจสอบความรู้และความสามารถ แบบเฉลยใบกิจกรรม และกิจกรรมสำรองสำหรับนักเรียนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น นอกจากนี้การสร้างชุดกิจกรรมได้คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) การนำชุดกิจกรรมไปใช้ตามรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ (Action

Research) ตามหลักการ Kemmis's Model สอดคล้องกับองอาจ นัยวัฒน์ (2554) ที่กล่าวว่า ลักษณะสำคัญโดยสรุปการวิจัยปฏิบัติการพัฒนาขึ้นมาจากฐานความเชื่อสำคัญที่ว่า การสร้างสรรค์และการใช้ความรู้เชิงปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใด ๆ ในชุมชนหรือสังคมหนึ่ง ๆ บนพื้นฐานความเชื่อและหลักการเกี่ยวกับความเป็นประชาธิปไตย ฯลฯ และความกลมกลืนกับบริบททางวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ด้วยเหตุผลนี้การวิจัยปฏิบัติการอาจเลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณที่เป็นแบบกึ่งการทดลอง หรือการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณและได้สร้างสรรค์ และใช้ความรู้ในการสร้างชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับบริบทโรงเรียนพหุวัฒนธรรม โดยก่อนนำชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงไปใช้ได้หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งสอดคล้องตามหลักการของรัตนะ บัวสนธ์ (2563); พิชญ์สินี ชมภูคำ (2565); พิสนุ พงศรี (2551) ที่เสนอให้มีการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมเชิงเหตุเชิงผลโดยการประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำไปใช้จริงเพื่อนวัตกรรมนั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมาย ซึ่งชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุด ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่าง และสอดคล้องกับงานวิจัยของประภัสสร สำลี และ กิตติพงษ์ พุ่มพวง (2564) ที่พบว่า ผลการสร้างชุดกิจกรรมภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาด้านความรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 3 ชุดกิจกรรม พบว่าผลการประเมินความรู้หลังการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด คะแนนเฉลี่ย ชุดที่ 1 Unplugged เท่ากับ 8.85 ชุดที่ 2 Liveworksheets เท่ากับ 9.92 และ ชุดที่ 3 code.org เท่ากับ 8.88 สอดคล้องกับหลักการของสุคนธ์ สินธพานนท์ และจินตนา วีระเกียรติสุนทร (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะและประสบการณ์ที่มีความหลากหลาย และสัมพันธ์กันเป็นองค์รวมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้แจ้ง รู้จริง ในสิ่งที่ศึกษามาสามารถนำไปใช้กับชีวิตจริงได้ และผลการวิจัยการประเมินคะแนนความรู้หลังเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความรู้ พบว่าคะแนนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.31 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.71 ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน 7.34 เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงได้ว่าการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ส่งผลต่อความรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญานัท ทองม่วง (2565) ที่พบว่าหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างแนวคิดคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงร่วมกับการเรียนรู้ออนไลน์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการศึกษาศาสนาสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตามหลักการเขียนโปรแกรม ADCT ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การกำหนดและวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 2 การออกแบบ ขั้นที่ 3 เขียนโปรแกรม ขั้นที่ 4 การทดสอบหรือตรวจสอบโปรแกรม โดยประเมินด้านความสามารถจากชิ้นงาน ใบกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำระหว่างการเรียนรู้ชุดกิจกรรม โดยสร้างแบบประเมินและเกณฑ์การประเมินความสามารถตามสภาพจริง โดยใช้เกณฑ์รูบริคส์ตามหลักการของสมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2554) ที่กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นวิธีการประเมินที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริง อาจใช้การสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากผลงานและวิธีการที่นักเรียนทำ ใช้เกณฑ์รูบริคส์เพื่ออธิบายความสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียน โดยการวิจัยครั้งนี้เมื่อนำชุดกิจกรรมที่ 1-3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนตัวอย่างและประเมินตามเกณฑ์พบว่านักเรียนมากกว่าร้อยละ 88.46 มีความสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น อยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยภาพรวมจากฐานนิยามมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติ Z-test พบว่าหลังใช้ชุดกิจกรรม ฯ นักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ระดับดีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kim et al. (2013) เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น และงานวิจัยของวนิดา ประดับศรี (2565) เกี่ยวกับการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ code.org แก้ปัญหาการขาดทักษะการใช้คอมพิวเตอร์พบว่านักเรียนมีการพัฒนาและมีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

องค์ความรู้จากการวิจัย



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงเพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถของนักเรียน

สรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนบริบทพหุวัฒนธรรมที่มีความแตกต่างกันด้านเชื้อชาติ ศาสนา ภาษา ความแตกต่างเหล่านี้ส่งผลต่อความกังวลของผู้เรียน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนพหุวัฒนธรรมต้องลดความกังวลเรื่องความแตกต่างกัน โดยจัดการเรียนรู้ให้เท่าเทียมกัน การร่วมมือกันแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 มีความพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยี

การนำเอาระเบียบวิธีวิจัยปฏิบัติการ ตามหลักการ Kemmis's Model โดยมีวงจรการวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนอย่างชัดเจน แต่ละวงจรการวิจัยมีขั้นตอน 1) การวางแผน ตามชุดกิจกรรมฯ ที่ได้กำหนดไว้ 2) ปฏิบัติตามแผน ผู้เรียนทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมแต่ละชุด 3) สังเกตผลการปฏิบัติ จากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างจัดการเรียนรู้ และ 4) สะท้อนความคิดผลการปฏิบัติการ ประเมินผู้เรียน การปรับปรุงประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอน ต้องมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนที่ผู้วิจัยจะนำไปใช้ตามรูปแบบการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้วัตรกรรม ได้แก่ ชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง เพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนพหุวัฒนธรรม มีประสิทธิภาพเชิงเหตุเชิงผลและเป็นรูปธรรมมีผลการวิจัยที่เกิดกับผู้เรียนตามวัตถุประสงค์การวิจัยเชิงประจักษ์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมแต่ละชุดให้เข้าใจก่อนนำไปใช้จัดการเรียนรู้
2. การจัดกิจกรรมครูให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ
3. ครูศึกษาพิจารณาการนำเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ให้เข้าใจก่อนจะนำไปใช้
4. โรงเรียนที่มีบริบทต่างจากบริบทของการวิจัยนี้ สามารถนำไปปรับใช้ให้สอดคล้องได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. วิจัยเกี่ยวกับแนวการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงกับผู้เรียน ในระดับชั้นอื่นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น
2. วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมแบบต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับบริบทผู้เรียน
3. วิจัยการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ผ่านระบบออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัล
4. วิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) โดยครูผู้สอนมีการใช้หลักการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) พัฒนาความสามารถในการคิดหรือทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายและจุดเน้นของ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563*. สืบค้น 4 เมษายน 2566, จาก [www.bkkedu.in.th/wp-content/uploads/2020/04/นโยบายและจุดเน้นของ กระทรวงศึกษาธิการ-ปีงบประมาณ-พ.ศ.-2563.pdf](http://www.bkkedu.in.th/wp-content/uploads/2020/04/นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ-ปีงบประมาณ-พ.ศ.-2563.pdf)
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2554). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จิราภรณ์ อินทร์พรหม. (2548). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเสริมความสามารถในการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ป.6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ทิตนา แหมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่14). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภัสสร ลำลี และ กิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. *วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร*, 4(2), 181-198.
- พิชญาภัค ทองม่วง. (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างแนวคิด คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับ ชีวิตจริงร่วมกับการเรียนรู้แบบออนไลน์เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5*. (การค้นคว้าอิสระบัณฑิตวิทยาลัย สาขาหลักสูตรการสอน). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พิชญ์สินี ชมภูคำ. (2565). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยนอร์ท.
- พิชญ์ พงศรี. (2551). *การประเมินทางการศึกษา: แนวคิดสู่การปฏิบัติ* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2564). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วนิดา ประดับศรี. (15 ธันวาคม 2565). *การพัฒนาความสามารถด้านทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับกลุ่มนักเรียนที่ขาดทักษะ ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. สืบค้น 4 เมษายน 2566, จาก https://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=186946
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2554). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการประเมินตามสภาพจริง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). เชียงใหม่: ห้างหุ้นส่วน จำกัด เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2556). *วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. กรุงเทพฯ: 9199 เทคนิคพรินต์ติ้งนิทาน.

- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2561). พจนานุกรมศัพท์สถิติศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- สำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2564). รูปแบบชุดกิจกรรมและตัวอย่างกระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนในพื้นที่ห่างไกล. ตาก: บริษัท โพรเจ็คท์ ไฟฟ์-โฟว์ จำกัด.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2554). การออกแบบการวิจัย: วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสานวิธีการ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Kim, B., et al. (2013). Paper-and-pencil programming strategy toward computational thinking for non-majors: Design your solution. *Educational Computing Research*, 49(4), 437–459.

