

ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการ
คำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

THE RESULT OF USING PROBLEM-SOLVING SKILL PRACTICE
WORKBOOK WITH ALOGORITHMS IN COMPUTATIONAL
SCIENCE COURSE FOR GRADE 3 STUDENTS



¹ชัยรัตน์ บุมี้, ²เมธี มธุรส และ ³สุภาภรณ์ ฟองจำ

¹Chairat Bumee, ²Matee Maturros and ³Subhabhorn Fongjam

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, ประเทศไทย

Kamphaeng Phet Rajabhat University, Thailand

¹chairatbm06@gmail.com

Received : May 25, 2024; Revised : June 24, 2024; Accepted : August 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้
อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม และ
3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ
การแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนสาธิต
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2566 จำนวน 34 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียน

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

²อาจารย์, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

³นักศึกษา, สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

เป็นหน่วยของการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม จำนวน 1 เล่ม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ และค่า t-test แบบ Dependent samples ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชา วิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 82.95/83.27 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ ในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ : แบบฝึกทักษะ, การแก้ปัญหา, วิทยาการคำนวณ

Abstract

The purpose of the research were to; 1) develop Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for grade 3 students to be effective according to the 80/80 criteria, 2) compare the learning achievements between before and after learning of grade 3 students learning based on the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for grade 3 students, and 3) explore satisfaction of Grade 3 students learning based on the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for grade 3 students. The samples used in the study were 34 students of Grade 3/2 students studied in semester 2, academic year 2023, at Satit School, under the jurisdiction of Kamphaeng phet Primary Educational Service Area Office 1, obtained using the cluster random sampling technique which uses the classroom as the unit of randomization by simple random sampling by means of drawing lots. The research instruments had 4 types including 1) the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for grade 3 students, 2) 6 lesson plans, 3) learning outcome tests of before and after learning of grade 3 which were multiple-choice test with 4 choices for 20 sections, and 4) a rating scale questionnaire on students' satisfaction of grade 3

students to learning by the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for Grade 3 students for 10 sections. The data were analyzed by computer software. The statistics used in analyzing the data were percentage, means (\bar{X}), standard deviation (S.D.), efficiency(E1/E2) and t-test (dependent samples). The result findings were as follows: 1) the efficiency value of the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for Grade 3 students was at 82.95/93.27 which is higher than the specified criteria, 2) the learning outcome of students after using the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for Grade 3 students was higher than before the test with statistical significance at the level of .01, and 3) the students learning based on the Problem-solving skill practice workbook with algorithms in computational science course for Grade 3 students in overall had satisfaction at a high level.

Keywords : practice workbook, Problem-solving skill, Computational science course

บทนำ

ปัจจุบันการจัดการศึกษาของประเทศไทยเป็นการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาที่เน้นให้คนมีปัญหา เพราะจะทำให้คนสามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และก้าวผ่านปัญหานั้น ๆ ไปได้ด้วยดี ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้ถือเป็นทักษะที่สำคัญประการหนึ่งของคนในยุคศตวรรษที่ 21 ที่จะสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเข้าใจ มีความสุข สามารถแก้ปัญหาและอยู่รอด ในทางตรงกันข้ามหากผู้ที่ประสบปัญหาไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ หรือแก้ได้แต่ไม่ถูกวิธีก็อาจทำให้ปัญหาที่มีอยู่นั้นกลายเป็นปัญหาที่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม ก่อให้เกิดผลเสียต่อตัวผู้ประสบปัญหาและบุคคลรอบข้าง หรืออาจลามไปจนถึงสังคมรอบข้างได้ (ช่อนกลิ่น กาหลง, 2559)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สำคัญ คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด

วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

จากรายงานการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนสาธิต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ไม่เข้าใจในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 52 ของผู้เรียน สาเหตุเนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหาโจทย์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ไม่เข้าใจการคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และไม่เข้าใจวิธีการของการคิดเชิงคำนวณ (โรงเรียนสาธิต, 2566) จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเขียนโปรแกรมภาษา คอมพิวเตอร์ได้ ด้วยสาเหตุนี้เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในสาระและมาตรฐานนี้ยังต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการทำวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า แบบฝึกเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน (ถวัล มาศจรัสและคณะ, 2550) เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะการแก้ปัญหาคด้วยกระบวนการของอัลกอริทึม นำความรู้และทักษะที่ได้ไปใช้ในการเรียนในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง และนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยดำเนินการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาและประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.1 แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและสื่อการสอน ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านสถิติวิจัยทางการศึกษา และด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยสร้างแบบฝึก ทักษะตามขั้นตอนดังนี้ ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ศึกษาจากหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และรายวิชา วิทยาการคำนวณ จากคู่มือครูและเอกสารการอบรมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง

1.2 พัฒนาและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเรื่องการ แก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2.1 แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและสื่อการสอน ด้าน คอมพิวเตอร์ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านสถิติวิจัยทางการศึกษา และด้านการวัดและ ประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเรื่องการ แก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสร้างและประเมินคุณภาพดังนี้ ศึกษา เอกสาร หลักการเกี่ยวกับการวัดผลและประเมิน วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หน่วยละ 5 ข้อ จำนวน 6 หน่วยการ เรียนรู้ รวม 30 ข้อ โดยสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

1.3 พัฒนาและประเมินคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.3.1 แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและสื่อการสอน ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านสถิติวิจัยทางการศึกษา และด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้ ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสารตำราการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) สร้างแบบวัดความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 72 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถของผู้เรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/2 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 34 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสาธิต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพในขั้นตอนที่ 1 ประกอบด้วย

2.2.1 แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม 3) แบบวัดความพึงพอใจ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาค่า E1/E2

2.3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t-test Dependent)

2.3.3 วิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ การแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชา วิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลได้ดังนี้

1. พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.1 ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการ คำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แบบฝึกทักษะซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้ 1) หน้าปก 2) คำนำ 3) สารบัญ 4) คำชี้แจง 5) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ 6) หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วย สาร(เนื้อหา)การเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมการฝึกทักษะ แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะประจำหน่วย 7) บรรณานุกรม 8) ภาคผนวก ประกอบด้วย กระดาษคำตอบ เฉลยกิจกรรมการฝึกทักษะทั้ง 6 หน่วย เกณฑ์การให้คะแนน กิจกรรมการฝึกทักษะ และเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะประจำหน่วย

1.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 ผลการประเมินหาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	ค่าประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
ระหว่างเรียน (E ₁)	26	30	647	24.88	82.95/83.27
ทดสอบหลังเรียน (E ₂)	26	20	433	16.65	

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.95/83.27 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้จริง

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม ของ นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการ แก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	34	20	9.03	1.40	262	2054	43.59**
หลังเรียน	34	20	16.74	1.31			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{(0.01, 33)} = 2.4448$)

จากตารางที่ 2 พบว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.03 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และคะแนน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 16.74 จากคะแนน เต็ม 20 คะแนน เมื่อทดสอบโดยใช้ค่า t พบว่าค่าที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตารางค่าวิกฤติ การแจกแจง t แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. แบบฝึกมีเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.35	0.68	มาก
2. นักเรียนสามารถสรุปสาระสิ่งที่เรียนได้	4.35	0.72	มาก
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.53	0.50	มากที่สุด
4. นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.44	0.50	มาก
5. แบบฝึกใช้เรียนรู้ได้ดี	4.44	0.50	มาก
6. กิจกรรมในแบบฝึกช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย	4.50	0.50	มากที่สุด
7. แบบฝึกนี้ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	4.24	0.77	มาก
8. มีการทดสอบในทุกหน่วยกิจกรรมดี	4.21	0.83	มาก
9. นักเรียนสามารถทราบคะแนนทุกครั้งที่ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยฝึก	4.47	0.61	มาก
10. แบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนมากขึ้น	4.56	0.50	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.41	0.63	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ แบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.50) รองลงมาคือนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.50) และกิจกรรมในแบบฝึกช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นในการอภิปราย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.1 ผลการพัฒนาและประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แบบฝึกทักษะจำนวน 1 เล่ม ประกอบด้วย 1) หน้าปก 2) คำนำ 3) สารบัญ 4) คำชี้แจง 5) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ 6) หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หน่วยที่ 2 เรื่องอัลกอริทึม หน่วยที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาแบบการเขียนบอกเล่า หน่วยที่ 4 เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาแบบวาดภาพ หน่วยที่ 5 เรื่อง ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาแบบการใช้สัญลักษณ์ และหน่วยที่ 6 เรื่อง การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมในการแก้ปัญหา แต่ละหน่วยประกอบด้วย สาร(เนื้อหา)การเรียนรู้ ตัวอย่าง กิจกรรมการฝึกทักษะแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะประจำหน่วย 7) บรรณานุกรม 8) ภาคผนวก ประกอบด้วย กระจาดคำตอบ เฉลยกิจกรรมการฝึกทักษะทั้ง 6 หน่วย เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมการฝึกทักษะ และเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะประจำหน่วย และผลการประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและความต้องการจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมา ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสร้างแบบฝึกทักษะ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระแกนกลาง และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษา ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียน และเนื้อหาวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม เพื่อวิเคราะห์และนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะและกำหนดเนื้อหาสาระของแบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสร้างแบบฝึกทักษะของสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544) ที่อธิบายไว้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ต้องมีการศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมา วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดตัวชี้วัด ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ และส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ และสอดคล้องกับขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะของ ประภาพรณ เส็งวงศ์ (2550) ได้กล่าวไว้ว่าขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์หลักสูตร (มาตรฐาน

การเรียนรู้ (สาระการเรียนรู้) กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก กำหนดเนื้อหาในแบบฝึก จัดทำแบบฝึก และส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 82.95/83.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะที่เกิดจากการสร้างตามหลักการของการสร้างแบบฝึกทักษะและผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านมาแล้ว มาทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ โดยมีการทดลอง จำนวน 3 ครั้ง คือ การทดลองแบบเดี่ยว กับนักเรียน จำนวน 3 คน การทดลองแบบกลุ่ม กับนักเรียน จำนวน 10 คน ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ และนำมาทดลองภาคสนาม กับนักเรียน จำนวน 26 คน จึงทำให้แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของสื่อตามที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2545) ได้อธิบายไว้ว่าขั้นตอนการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อต้องนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้จริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากและนำไปใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ ซึ่งการทดลองมี 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทดลองแบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง และขั้นที่ 3 การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (การทดลองภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน ทั้งชั้น คำนวณหาประสิทธิภาพ ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน จากการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งมีการจัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้อย่างเป็นระบบจากง่ายไปยาก และในตัวแบบฝึกทักษะมีกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเป็นลำดับขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึมในรายวิชาวิทยาการคำนวณได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์ (2542) ได้อธิบายไว้ว่า ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน เน้นเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกว่าเด็กจะชินกับวิธีการนั้น ๆ เพราะเด็กจะทำได้ดีโดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ และในทำนองเดียวกับการศึกษาของ นิติลักษณ์ เกลียววงศ์ (2563) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้

แบบฝึกทักษะให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมการฝึกทักษะ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วิลาสินี ศิริรัตน์ (2563) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนชุมชนบ้านนาเยี่ย จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้เรื่องการแบ่งปันข้อมูล พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลอง เท่ากับ 5.15 คะแนน และหลังจากเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะมาช่วยในการสอนทำให้ระดับคะแนนเฉลี่ยหลังการวิจัย เท่ากับ 8.60 คะแนน ซึ่งเพิ่มขึ้น 3.45 คะแนน คิดเป็นคะแนนที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 66.99

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก โดย 3 ลำดับแรกที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ แบบฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนมากขึ้น นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมในแบบฝึกช่วยให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ง่าย ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย ง่ายต่อการปฏิบัติ จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับประกาศิต อานุกาฬแสนยากร (2556) ได้กล่าวไว้ว่า ความรู้สึกของผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพถ้าผู้เรียนมีแรงจูงใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสิ่งนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ช่อนกลิ่น กาหลง (2559) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปากคาดพิทยาคม จังหวัดบึงกาฬพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยการที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีความเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้นจากการทำแบบฝึกทักษะ มีความพึงพอใจในระดับมาก และสอดคล้องกับ เกศินี เนาสุวรรณ (2563) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ใบกิจกรรมฝึกทักษะรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวรรค์รัตนานิกมข จังหวัดตรัง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ใบกิจกรรมการฝึกทักษะ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ นักเรียนมีความสุขกับการเรียนโดยใช้ใบกิจกรรมฝึกทักษะ และใบกิจกรรมฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและค้นหาความรู้ด้วยตนเองตามลำดับ

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม รายวิชา วิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้องค์ความรู้จากการศึกษา คือ กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึม เป็นกระบวนการที่สอนและฝึกให้นักเรียน ได้รับรู้และเข้าใจในปัญหาต่าง ๆ ทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวัน และเนื้อหาบทเรียนซึ่งจะอยู่ในรูปของนามธรรม นักเรียนจะต้องทำการศึกษาสภาพของปัญหา ศึกษาความต้องการของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยถ่ายทอดออกมาเป็นรูปธรรม ซึ่งวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคของอัลกอริทึม จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและแสดงขั้นตอนของการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งถือเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ในด้านทักษะความคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อีกวิธีทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกศินี เนาสวรรณ์. (2563). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ใบกิจกรรมฝึกทักษะ รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวัสดีรัตนวิมล*. ตรัง: กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสวัสดีรัตนวิมล.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15*. พิมพ์ครั้งที่ 20. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ช่อนกลิ่น กาหลง. (2559). *การวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการ เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ถวัล มาศจรัส และคณะ. (2550). *นวัตกรรมการศึกษาชุดแบบฝึกหัด แบบฝึกเสริมทักษะ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ธารอักษร.
- นิติลักษณ์ เกลียววงศ์. (2563). *การใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทักษะการใช้แป้นพิมพ์ของ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. นครราชสีมา: โรงเรียนบ้านระเริง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประกาศิต อานุกาพแสนยากร. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม*. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์. (2550). *การพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: อี เค บุ๊คส์.
- โรงเรียนสาธิต. (2566). *รายงานการประเมินผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ*.
กำแพงเพชร: กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิต.
- วิลาสินี ศิริรัตน์. (2563). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โดยใช้แบบฝึกทักษะพัฒนาการเรียนรู้เรื่องการแบ่งปันข้อมูล*.
อุบลราชธานี: กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนชุมชนบ้านนาเยี่ย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). *การผลิตนวัตกรรมการเรียนการสอน “การสร้างแบบฝึก”*.
ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.