



วารสาร นาคบุตรปริทรรศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

NARBHUTPARITAT JOURNAL

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

ปีที่ 14 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2565 Vol. 14 No. 3 September - December 2022

Received: June 2, 2021

Revised: December 22, 2022

Accepted: December 30, 2022

การพัฒนานวัตกรรมและเกมการเรียนรู้โดยโปรแกรม Scratch รายวิชาเทคโนโลยี
(วิทยาการคำนวณ) เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

Development Innovative and Learning Game using Scratch Program in Technology
(Computing Science) to Enhance Thinking Skills of Secondary students

กรวรรณ สืบสม*

นพรัตน์ หมีพลัด

กนกวรรณ ทองเพ็ง

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author) E-mail: Korawan_seu@nstru.ac.th

Korawan Suebsom*

Nopparat Meeplat

Kanokwan Thongpeng

Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อแอนิเมชันเรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) พัฒนาเกมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อแอนิเมชัน และ 4) ประเมินทักษะการคิดของนักเรียนที่มีต่อสื่อแอนิเมชันและเกมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุงจำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) สื่อแอนิเมชันและเกมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหา จำนวน 1 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่องการแก้ปัญหา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 4) แบบประเมินทักษะการคิดตามรูปแบบ Likert Scale 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และ t-test แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกันต่อกัน (Dependent sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นวัตกรรมการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เกมการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน และกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนได้ในระดับมาก 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ 4) ผลการประเมินทักษะการคิดของนักเรียนที่มีต่อสื่อแอนิเมชันและเกมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุงในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.37, Std.=0.72)

คำสำคัญ: โปรแกรม Scratch; แอนิเมชัน; เกมการเรียนรู้; ทักษะการคิด

Abstract

The purpose of this study were to 1) develop the innovation learning subject of Technology (Computing Science) about the problem solving for Graduate 7 students, 2) develop game based learning of problem solving in technology (computing science), 3) compare academic achievement of pretest and posttest in Technology (Computing Science) on problem solving of students, and 4) assess students thinking's skills with 5 point Likert scale. There are 30 students were selected from graduate 7 students in Yothinbamrung school in Nakhon Sri Thammarat province during academic year 2020. This study obtained a sample group from a simple random sampling by using classroom as a randomized unit. There are four instruments of this study are 1) an innovation learning subject about problem solving in Technology (Computing Science), 2) a learning lesson plan of problem solving of Technology (Computing Science) one unit, 3) an assessment of learning outcome about 10 items which 4 multiple choices and, 4) a thinking skills assessment of students about 20 items which 5-point Likert scale. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation (Std.) and dependent sample T-test.

The results of this study showed that 1) an innovation learning about the problem solving in for secondary students for Grade7 students and have consistency with the efficiency of 75/75

basis, 2) game-based learning of problem solving in Technology (Computing Science) is used to motivate students and can be used in teaching during the lesson and stimulate the learning of students as well, 3) the learning achievement of Technology (Computing Science) about the problem solving of a posttests was higher than pretest and significant at the level of 0.05 which is consistent to the hypothesis, 4) the results of thinking skills for Grade 7 students after using an innovation learning and game based learning at the high level (mean = 4.42, Std. = 0.72).

Keywords: Scratch program; animation; games; thinking skills

บทนำ

โลกของเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในทุกๆ ด้านของการดำเนินชีวิต เช่น ด้านการงาน อาชีพ สังคม เศรษฐกิจ และการศึกษา ซึ่งจะต้องเปลี่ยนแปลงไปตามความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี เด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ จะต้องเป็นคนที่มีคิดวิเคราะห์ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ความสามารถในการคิดและแก้ปัญหา มีความสำคัญยิ่งสำหรับการศึกษาในปัจจุบัน และเป็นจุดหมายหนึ่งของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง 2560) ที่มีปรากฏอยู่ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) (IPST, 2017) รวมทั้งเป็นสมรรถนะสำคัญของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหามีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Method) และส่งเสริมทักษะการคิดที่เป็นวิธีการสอนที่เป็นไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น จึงเป็นวิธีสอนให้เกิดการเรียนรู้ วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้เดิมร่วมกับความรู้ใหม่ และกระบวนการต่างๆ เพื่อส่งเสริมการคิด และแก้ปัญหาซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น รวมถึงนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาจึงเป็นแนวคิดที่สำคัญ (Sinthaphanon, 2015, p. 195) เกมการเรียนรู้ก็เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ ในปัจจุบันที่นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนมีความสนุกสนานและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เกมการเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนที่ผู้สอนให้นักเรียนได้เล่นเกมที่กฎเกณฑ์ กติกา หรือข้อตกลงร่วมกันที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้เกิดความสนุกสนาน ร่าเริง เป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีโอกาสดแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่นโดยการนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นเกมมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) นี่เป็นการนำปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย และต้องการแสวงหาความรู้ เพื่อคลายข้อสงสัย แต่เนื่องจากรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการสอนในส่วนของกระบวนการคิด ซึ่งทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหา เนื่องจากครูสอนแบบบรรยาย ไม่มีการนำเข้าสู่บทเรียน และขาดสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ มองภาพของการแก้ปัญหาไม่ชัด จึงทำให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้ และขาดการฝึกทักษะกระบวนการคิดและทักษะการแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนรู้ รวมถึงผู้สอนที่ไม่ถนัดในการพัฒนาสื่อ และมีเวลาไม่เพียงพอในการจัดทำนวัตกรรมการเรียนรู้และใช้เพียงแค่หนังสืออย่างเดียว ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะอาจารย์นิเทศ จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รวมถึงเกมการเรียนรู้โดยพัฒนาจากโปรแกรม Scratch เพื่อเป็นสื่อเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาทักษะการคิดให้กับนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้และทบทวนบทเรียนออนไลน์ รวมถึงดาวน์โหลดเอกสารประกอบการเรียนรู้ตลอดเวลา และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนต่อไป



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมและเกมการเรียนรู้โดยโปรแกรม Scratch เรื่องการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อพัฒนาเกมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch เรื่องการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทักษะการคิด และการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช
4. เพื่อประเมินทักษะการคิดของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนานวัตกรรมและเกมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้เลือกระเบียบวิธีวิจัยเชิงพัฒนาโดยมีประเด็นการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของครูและนักเรียนในโรงเรียนโยธินบำรุง และนำสภาพปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์
2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวชี้วัด คือ (1) ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง (2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ (3) รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย และ(4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง และนำมาเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน โดยแต่ละครั้งของการทดลองสอนและใช้นวัตกรรมการเรียนรู้จะใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง และแบ่งช่วงการสอนออกเป็นช่วงของการใช้เกมการเรียนรู้ ช่วงของการสอน ขั้นกิจกรรม ขั้นสรุปผล ขั้นสะท้อนผล และขั้นสรุป ซึ่งระยะเวลาของการสอนจะเป็น 1 ภาคการศึกษา
3. สร้างสตอรี่บอร์ดของนวัตกรรมการเรียนรู้ เรื่องการแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง
4. สร้างสตอรี่บอร์ดของเกมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง
5. พัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ และเกมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
6. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโดยมีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในระดับ 0.25 -0.81 ซึ่งเป็นระดับที่เชื่อถือได้
7. สร้างแบบประเมินทักษะการคิดแบบ 5 ระดับLikert scale จำนวน 20 ข้อ โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำไปใช้ทดลองกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำมาปรับปรุงเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 480 คน ซึ่งมีทั้งหมด 12 ห้องเรียน และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม และมีจำนวน 30 คน จากนักเรียนที่เรียนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563



การสร้างเครื่องมือและการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) นวัตกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 , 2) เกมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch, 3) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้ปัญหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 แผน และในแต่ละครั้งของการสอนผู้วิจัยในฐานะผู้สอนได้ใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 4 ครั้ง 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่องการแก้ปัญหา จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านและมีระดับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ในระดับ 0.25-0.81 ซึ่งเป็นช่วงของค่าความยากง่ายที่เชื่อถือได้ (Tongkum, 2002, p63) และแบบประเมินทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ แบบ 5 ระดับ Likert scale ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการคิดอยู่ในระดับ 0.81 ซึ่งถือว่าเชื่อถือได้

กระบวนการเก็บข้อมูล

ในกระบวนการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำหนังสือเพื่อขออนุญาตในการทดลองและเก็บข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช พร้อมทั้งเตรียมความพร้อมในการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยและครูผู้สอนอธิบายจุดประสงค์และเป้าหมายของการเรียนรู้ให้นักเรียน
2. ผู้วิจัยแนะนำขั้นตอนการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ และวิธีการเล่นเกมให้กับนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3. ทดลองให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านนวัตกรรมการเรียนรู้โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมงต่อ 1 หน่วยการเรียนรู้
4. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และเล่นเกมเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch
5. นักเรียนทำแบบประเมินทักษะการคิดจำนวน 20 ข้อ หลังจากการเล่นเกมเสร็จแล้ว
6. ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสะท้อนผลในการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติในการวิจัยครั้งนี้ เป็นสถิติเชิงพรรณนา คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติเชิงอ้างอิง คือ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-test)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศชายจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 และเพศหญิงจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 รวมเป็นร้อยละ 100 และจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลการวิจัยได้ตามวัตถุประสงค์ 4 ประการ ดังนี้

1. ผลการพัฒนา นวัตกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ที่ได้นำเสนอเนื้อหาของการศึกษาบทเรียนเรื่องการแก้ปัญหา และมีรายละเอียดอื่นเรื่องย่อย ๆ คือ กระบวนการแก้ไขปัญหา , รหัสจำลอง , ผังงานและประเภทของผังงาน เป็นต้น ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในส่วนนี้เมื่อผู้วิจัยได้ผ่านกระบวนการออกแบบและดำเนินเรื่องเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทั้ง ภาพ เสียง การเคลื่อนไหว และอักษรประกอบ ก็ได้รวบรวมและนำออกมาในรูปแบบของไฟล์วิดีโอ (.MP4) เพื่อสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น ดังปรากฏในภาพที่ 1

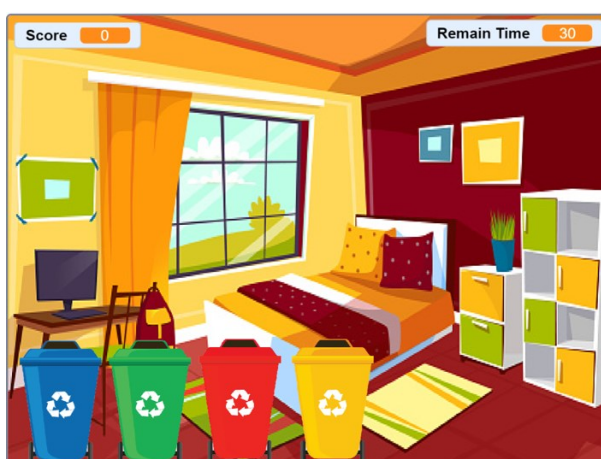




ภาพที่ 1 ชื่อเรื่องของบทเรียนการแก้ปัญหา
ที่มา: Suebsom, Meeplat, Thongpeng (2021)

จากภาพที่ 1 ผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch เรื่องการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ซึ่งเมื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนพบว่านักเรียนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งคะแนนที่ได้คือ 76.5/77.5 ซึ่งหมายถึงมีนักเรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียนผ่านการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนร้อยละ 76.5 และเมื่อมีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้วัตกรรมการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเป็นร้อยละ 77.5 ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการพัฒนาเกมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch เรื่อง การแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2 การพัฒนาเกมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาของเกมในรูปแบบเกมแยกขยะ คือ ให้ผู้เล่นลากขยะไปใส่ถังให้ถูกต้องก่อนเวลาจะหมดและถ้าใส่ถูกต้องก็จะขึ้นคะแนนให้ ในส่วนนี้เมื่อผู้วิจัยได้ผ่านกระบวนการออกแบบ และดำเนินเรื่องเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ภาพ เสียง การเคลื่อนไหว และอักษรประกอบ ก็ได้รวบรวมและพัฒนาด้วย โปรแกรมScratch เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าปกเกมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Scratch
ที่มา: Suebsom, Meeplat, Thongpeng (2021)

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ เรื่องการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	10	6.56	1.61	7.87	.00**
หลังเรียน	30	10	9.33	0.88		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 6.56) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 1.61) และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 9.33) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.88) เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยการทดสอบ ค่า (t-test) แบบ Dependent พบว่าค่า $t = 7.87$ sig = .000 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลการประเมินทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อประเมินทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	รายการ / ประเด็น	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
1	การกำหนดปัญหา	4.56	0.62	ดีมาก
2	การคาดคะเนปัญหา	4.43	0.72	ดี
3	การแสวงหารวบรวมข้อมูล	4.33	0.84	ดี
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	4.36	0.66	ดี
5	การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	4.43	0.72	ดี
รวม		4.42	0.61	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินทักษะการคิดของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ในภาพรวมนักเรียนมีทักษะการคิดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.42, S.D. = 0.61) และเมื่อแยกเป็นรายด้านสามารถอธิบายได้ดังนี้ ทักษะการคิดด้านการกำหนดปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.62) ขณะที่ด้านอื่นๆ อยู่ในระดับดี เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านการคาดคะเนปัญหาของนักเรียน ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.72) ด้านการแสวงหารวบรวมข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.33, S.D. = 0.84) ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.36, S.D. = 0.66) และด้านการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.72)

การอภิปรายผล

การพัฒนานวัตกรรมและเกมการเรียนรู้โดยโปรแกรม Scratch เรื่อง การแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ซึ่งเป็นลักษณะของ



นวัตกรรมการเรียนรู้ที่สามารถใช้เป็นนวัตกรรมเสริมการเรียนรู้ หรือสื่อเสริมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ซึ่งเป็นเนื้อหา การแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยตัวชี้วัด คือ ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีสาระการเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีจุดประสงค์ให้นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา วิเคราะห์และทำความเข้าใจกับปัญหา และวางแผนการ แก้ปัญหาโดยใช้รหัสจำลองและผังงาน รวมถึงการเขียน Coding เพื่อจดจำหลักการเขียนโปรแกรม ดังนั้นผู้วิจัยจึง ออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและสนุกกับการเขียนโปรแกรม และเมื่อมีการประเมินผล การใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนได้เท่ากับ 76.5/77.5 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hirunchalothorn & Sumalee (2018,pp.44-60) ที่ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของ นักเรียนระดับประถมศึกษาที่กล่าวว่า นวัตกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และความพึงพอใจต่อการ ใช้ นวัตกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Thongpanit (2018, pp. 61-71) ซึ่งได้พัฒนา นวัตกรรมจัดการเรียนรู้แบบจำลอง NPU Model: เพื่อส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมจัดการ เรียนรู้ โดยพบว่า เมื่อทดลองใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลการใช้งานนวัตกรรมแล้วพบว่านักศึกษามี ความเห็นด้วยต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chuenchom, Jairak & Kowan (2021, pp. 16-33) ที่เน้นการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ส่งเสริม ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมการเรียนรู้สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียน จากการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมนักเรียนมีความสนใจและพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมรวมถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิม

ผลการพัฒนาเกมการเรียนรู้ เรื่องการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง

ผลจากการพัฒนาเกมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ซึ่งจะนำเสนอเนื้อหาของเกมในรูปแบบเกมการแยกขยะ คือ ให้ผู้เล่นลากขยะไปใส่ในถังให้ถูกต้องก่อนเวลาจะหมด และถ้าใส่ถูกต้องจะขึ้นคะแนนให้ผ่านทางหน้าจอ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและดำเนินเรื่องในรูปแบบของภาพและเสียง ภาพเคลื่อนไหว และอักษรประกอบ ที่พัฒนามาจากโปรแกรม Scratch และสามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ Wix เพื่อความสะดวกรวดเร็วต่อการใช้งานมากขึ้นและพบว่านักเรียนที่เล่นเกมมีความพึงพอใจและสนุกกับการเล่นเกมทำให้ บรรยากาศในการเรียนเป็นกันเองมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนมีความสุขและรู้สึกผ่อนคลายทำให้สามารถคิดแก้ปัญหา ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Buntod, Pramanee & Sottivan (2021, pp. 171-186) ที่ได้ศึกษา และพัฒนา เกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ พบว่า เกมคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumklian & Kositchaivat (2018,pp.1866-1883) ที่เน้นการใช้เกม คอมพิวเตอร์จัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดย เปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษทั้งก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ พบว่าความสามารถในการอ่าน ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์สูงขึ้นและนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ใน ระดับดี

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรม การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งกล่าวได้ว่า นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาการแก้ปัญหาหลังจากการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้สูงกว่า ก่อนเรียน รวมถึงสามารถอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pitchayapusit & Lincharoen (2020, pp. 89-104) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่องอัตราตาม



แนวทางส่งเสริมศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหลังจากการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Laokerd, Hoksuwan & In-udom (2017, pp. 86-95) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเสมือนจริงเป็นฐานที่ส่งเสริมความรู้และสมรรถนะด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของนักศึกษาครูในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ผลการประเมินทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้และเกมการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 และสมมติฐานข้อที่ 2 โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์และแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 5 ด้าน คือด้านการกำหนดปัญหา ด้านการคาดคะเนปัญหา ด้านแสวงหารวบรวมข้อมูล ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล และด้านการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งทั้ง 5 ด้านมีภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.61) และพบว่านักเรียนมีทักษะด้านการกำหนดปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.56$, S.D.= 0.62) ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่กำหนดไว้ เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้และเกมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดและคิดกำหนดปัญหาจากเกมที่นักเรียนฝึกเล่นว่าจะนักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไรและทำอย่างไรให้ทันเวลาจึงจะได้คะแนน ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหามากขึ้น โดยการเริ่มต้นจากการตั้งปัญหาหรือกำหนดปัญหาขึ้นมาและจากนั้นก็ค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาตาม ซึ่งทั้งหมดเกิดจากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเล่นเกมและแก้ปัญหาด้วยตนเองทำให้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hirunchalothorn & Sumalee (2018, pp. 44-60) ที่พบว่าทักษะการคิดของนักเรียนอยู่ในระดับดีและนักเรียนมีความสุข สนุกและตื่นตัวกับกระบวนการจัดการกับการแก้ปัญหา ที่นักเรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jochaichan & Thamrongsoththisakul (2017, pp .37-47) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยพบว่าหลังการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดหลังเรียนสูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นเกี่ยวกับด้านการกำหนดปัญหาสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวมาเนื่องจากการฝึกให้นักเรียนคิดกำหนดปัญหา และหาแนวทางในการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิด และคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้และเกมการเรียนรู้โดยโปรแกรม Scratch เรื่อง การแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง มีข้อเสนอแนะ 3 ประการ ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1. นักเรียนสามารถนำนวัตกรรมการเรียนรู้และเกมการเรียนรู้โดยโปรแกรม Scratch เรื่อง การแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบำรุง ไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองทั้งในและนอกเวลาเรียนตามความพร้อมและความสนใจ
2. สื่อการสอนประเภทนวัตกรรมการเรียนรู้และเกมการเรียนรู้โดยโปรแกรม Scratch เรื่อง การแก้ปัญหา สามารถเผยแพร่และให้ความรู้เรื่อง กระบวนการแก้ไขปัญหา, รหัสจำลอง , ผังงานและประเภทของผังงาน แก่บุคคลทั่วไปที่สนใจ
3. ผู้บริหาร หรือ หมวดวิชาควรสนับสนุนให้ครูได้เรียนรู้และพัฒนาสื่อการสอนประเภทนวัตกรรมและเกมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับรายวิชาและ ประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาสื่อแอนิเมชันให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่ม เทคนิค การนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ การโต้ตอบกับนักเรียนที่สนใจ เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมระหว่าง ผู้สอนกับนักเรียนมากยิ่งขึ้นหรือพัฒนาในส่วนของเสียงทั้งเสียงสนทนาของตัวละครและเสียงประกอบ ฉากต่าง ๆ ให้มีความชัดเจน และควรมีการนำแนวทางการวิจัยนี้

ไปพัฒนางานวิจัยหรือพัฒนาสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้สื่อ
นวัตกรรมในโรงเรียนที่จะช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาได้มากขึ้นและเป็นการส่งเสริม
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนรู้ของครูและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

References

- Buntod, C., Pramanee, N. & Sottiwan, T. (2021). The Development of Computer Game by Using Active Learning on the Topic of Basic Programming for Primary 1 Students, *Magachula Academic Journal*, 8(1), 171-186. (in thai)
- Chuenchom, S., Jairak K., & Kowan, U. (2020). Digital Literacy Skill Development of Chiang Mai Rajabhat University Students for Improving learning Quality. *Journal of Information Science*. 39(2), 16-33 (in thai)
- Hirunchalothorn, P. & Sumalee, S.(2018). Management Innovation Thinking Skills Elementary Level. *Silpakorn Educational Research Journal*, 10(1), 44-60. (in thai)
- Jochaichan, J. & Thamrongsoththisakul, S. (2019). The Effects of Using Learning Activity on Mathematizing Process Upon Mathematical Thinking Skills of Grade 7 Students. *Journal of Educational Naresuan University*, 21(3), 37-47 (in thai)
- Kumliang, N., & Kositchaivat, S. (2018). The Development of Learning Packages Focusing on Computer-based Games to Enhance English Reading Skills for Prathomsuksa 5 Students. *Veridian E-Journal Silpakorn University, ISSN 1906-3421, 1865-1883*. (in thai)
- Laokerd S., Hoksuwan, S. & In-udom, W.(2016). Development of a Virtual Community Based Learning System to Promote Knowledge and Competency of Educational Innovation and Information Technology for Student Teachers in Public Higher Education institutions. *Nakhon Phanom University Journal*, 6(3) , 86-95. (in thai)
- Pitchayapusit, W. & Lincharoen, A. (2020). Development of Learning Activities on Chemistry Course on Rate of Chemical Reactions using STEM Education Approach to Learning and Innovation Skills of Students for Grade 11 Student. *Social Sciences Research and Academic Journal*. 15(3), 89-104. (in thai)
- Sinthaphanon, S. (2015). *Learning Management of Modern Teachers for Developing Skills for Learners in the 21st Century*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in thai)
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). *Science and Technology Fundamentals Textbook Grades 1-3*. Bangkok: Academic Quality Development Company (in thai)
- Thongpanit, P. (2018). The Development of NPU Model: For Encourage Development of Curriculum and Learning Management Innovation. *Silpakorn Educational Research Journal*, 10(1), 61-71 (in thai)
- Tongkum, P. (2002). *Exam analysis using Evana Program*. Retrieved 2021, May 21, From http://www.rtc.ac.th/download/article_evana.pdf (in thai)



ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรวรรณ สีสสม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเณร

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: Korawan_seu@nstru.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ หมีพลัด

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเณร

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: Nopparat_mee@nstru.ac.th

นางสาวกนกวรรณ ทองเพ็ง

นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเณร

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: pimkanokwan038@gmail.com

