

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ เพื่อ พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบของ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่

The Use of APDT and Online Games Learning Activities Package to Develop Problem Solving Ability and Systemic Thinking of Grade 2 Students at Anubaaan Chiangmai School



จกกล เยาวรัตน์*¹, พิชญ์สินี ชมภูคำ²

Chongkol Yaowarat¹, Phichsinee Chomphucome²

หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและเทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

Master of Education Program in Research and Technology in

Learning Management, Faculty of Education, The Far Eastern University

First/Corresponding Author, E-mail: 6490051012@feu.edu*

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ และ 2) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2/2565 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้องเรียน 26 คน เลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ จำนวน 5 ชุด 2) แบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาและประเมินความสามารถการคิดเป็นระบบแบบรูบริคส์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาและทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนโดยใช้การทดสอบซิก

ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงหลักการกับสถานการณ์สมมุติเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบแบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ โดยมีองค์ประกอบ คือ ชื่อชุด/หัวข้อกิจกรรม คำ



ชี้แจง จุดประสงค์ กิจกรรม ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อ แบบตรวจสอบความสามารถ แบบเฉลยใบกิจกรรม กิจกรรมสำรวจ และการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผลชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.72$, $S.D.=0.43$) 2) ผลการใช้ชุดกิจกรรมผู้เรียนมีความสามารถแก้ปัญหาจาก 5 สถานการณ์ ได้แก่ (1) การแสดงขั้นตอนการจัดลำดับ (2) การทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน (3) การทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการย่อยภายใน (4) การตรวจสอบการแก้ไขข้อผิดพลาด และ (5) การแก้ปัญหาแบบเงื่อนไข ซึ่งผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 75 สามารถคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีขึ้น และผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 80 สามารถการคิดเป็นระบบแบบเอพีดีที่อยู่ในระดับดีขึ้น เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบแซด ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบในระดับดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 องค์ความรู้จากการวิจัย คือ (1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี ผู้สอนและสิ่งสนับสนุน มีความสำคัญและต้องมีความพร้อม (2) วิจัยปฏิบัติการประยุกต์ควบคู่เทคโนโลยี เครื่องมือและดำเนินการวิจัยควรสอดคล้องกับการใช้เทคโนโลยี (3) การจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการวิจัยเป็นการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเกิดประสิทธิผลตามเป้าหมายกำหนด

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้; เกมออนไลน์; การคิดแก้ปัญหา; การคิดเป็นระบบ

Abstract

The objectives of this research are 1) to create APDT learning activities with online games and 2) to study the ability of problem-solving and systematic thinking in basic programming after using APDT learning activities with online games. The research design is a practical action research. A class of 26 students in grade 2 in semester 2, academic year 2022 from Anubaan Chiang Mai School is used as cluster sampling. The research instruments are 1) five sets of APDT learning activities with online games and 2) rubrics to assess problem-solving and assess systematic thinking. The data are analyzed by descriptive statistics and Z-test (One-sample proportion test).

The results reveal that 1) creating activity is an instructional media that connects the principle with a hypothetical situation about problem-solving and assess systematic thinking by using the APDT learning activities

with online games with consisting of components of activity names, topics, explanations, objectives, learning activities, knowledge sheets, activity sheets, learning materials, competency checklist, keys for activity sheets, alternate activities, and rational efficiency which are suitable at the highest ($\bar{X}=4.72$, S.D.=0.43). 2) After using APDT learning activities, the students could solve problems from 5 situations as follows: (1) showing the order process, (2) repetition to reduce steps, (3) repetition to reduce internal sub-process, (4) error correction checks, and (5) conditional resolutions. For these activities, more than 75% of students could solve problems at a high level while more than 80% could achieve systematic thinking based on the APDT at a high level. When testing proportional values using Z-test, more than 60% of students have problem-solving and systematic thinking at a high level with a statistical significance of 0.01. The body of knowledge indicates that (1) managed learning system with technology, teachers, and tools are important and suitable to use, (2) applied action research with technology, the instrument and process should parallel with technology, and (3) learning system with research is the problem-solving approach and development of students to gain their excellent results.

Keywords: Activity Package; Online Game; Problem-solving Ability; Systematic Thinking

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทั้งถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพขั้นตอนและกระบวนการทำงาน นอกจากนี้ ยังนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางและหลากหลายลักษณะ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ได้เน้นจัดกิจกรรมส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เกิดการค้นพบการแก้ปัญหา รวมทั้งการสร้างความรู้ความเข้าใจและเรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้วยตัวเองในสภาพแวดล้อมที่อิสระ ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ให้ทันต่อสมัย สถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับประสบการณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละกลุ่มให้เข้าถึงเนื้อหาหรือบทเรียนได้ทุกที่

ทุกเวลา โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบโค้ดดิ้ง (Coding) เป็นรูปแบบที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการเตรียมพลเมืองในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (จิระพร สังขเวทย์, 2562: 34-35)

ผู้สอนเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาให้ผู้เรียนได้หาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อช่วยแนะนำให้ค้นหาข้อมูลจากหนังสือ อินเทอร์เน็ตหรือแหล่งเรียนรู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560: 33-34) การเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือทำนั้นทำให้เกิดการใช้แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาที่ต้องอาศัย (1) ความสามารถที่จำเป็น เช่น ความสามารถในการออกแบบความคิดที่จะช่วยแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลและจัดรูปแบบอย่างมีเหตุผลในการแสดงข้อมูล (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาได้ทันทีผ่านกระบวนการอัลกอริทึม (Algorithm) (3) ความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตรวจสอบได้ และ (4) ความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อปรับใช้กับปัญหาอื่นได้ (ชยการ ศิริรัตน์, 2562: 31-47) ในการฝึกและพัฒนาผู้เรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีอย่างหนึ่งที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะใช้เวลาน้อยในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2550: 57-58; สุกนธ์ สินธพานนท์, 2553: 14) เกมออนไลน์เป็นสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง โดยมีข้อดี คือ ความท้าทายและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องเล่นตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยกิจกรรมเกมมีความสำคัญเพราะมีวิธีการเล่นตามแต่ละชนิดของเกม ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน (ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์, 2560: 19; ทิศนา แคมมณี, 2550: 365)

จากความสำคัญปัญหาและแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ จากสภาพเดิมได้จัดการเรียนรู้หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นโดยใช้ในรูปแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplug) เมื่อเกิดสถานการณ์ที่ผู้เรียนไม่สามารถมาเรียนในห้องเรียนตามปกติและผู้สอนไม่สามารถพัฒนาการคิดที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงตระหนักในความสำคัญจำเป็นอย่างยิ่งและบริบทของโรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่มีห้องเรียนที่มี

อุปกรณ์การเรียนการสอนที่ครบและพร้อมสำหรับการสอนแบบออนไลน์เพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาและคิดเป็นระบบในรูปแบบเกมออนไลน์ที่มีการเรียนรู้จากเงื่อนไขสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณในรูปแบบการใช้เกมออนไลน์ โดยมีกิจกรรมพัฒนาความสามารถคิดแก้ปัญหาและคิดเป็นระบบหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นหรือที่เรียกว่า APDT ประกอบด้วยขั้นที่ 1 การกำหนดและวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the Problem: A) เป็นการทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผน (Plan: P) เป็นการคิดวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การออกแบบ (Design a Program: D) เป็นการออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การทดสอบ (Testing: T) เป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและตรวจสอบความถูกต้อง ถ้ามีจุดผิดพลาดต้องระบุและแก้ไขจุดผิดพลาด จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งผลต่อผู้เรียนในการเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่

ระเบียบวิธีวิจัย

1. รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการประยุกต์ (Practical Action Research) ตามรูปแบบของเคมมิส (Kemmis's Model) โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นที่สามารถคิดแก้ปัญหาและคิดเป็นระบบ โดยมี 5 วงจร แต่ละวงจรมีเป้าหมาย ดังนี้ วงจรที่ 1 คือ การจัดลำดับ เพื่อให้ผู้เรียนแสดงขั้นตอนการจัดลำดับได้ วงจรที่ 2 คือ การทำซ้ำ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน วงจรที่ 3 คือ การทำซ้ำแบบซับซ้อน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถการทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการย่อยภายใน วงจรที่ 4 คือ การแก้จุดบกพร่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถการตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมที่กำหนด รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น วงจรที่ 5 คือ เงื่อนไข เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบเงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและคำสั่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหา ในแต่ละวงจรมีผู้เรียนสามารถคิดเป็นระบบโดยการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน การวางแผน การออกแบบและการตรวจสอบ

การดำเนินการวิจัยแต่ละวงจรมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้ (1) วางแผน (Plan) คือ การใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดตามวงจร (2) ปฏิบัติตามแผน (Action) คือ การนำชุดกิจกรรมไปใช้กับผู้เรียน (3) สังเกตผลการปฏิบัติ (Observation) คือ การสังเกตการณ์ในขณะที่ผู้เรียนใช้ชุดกิจกรรมและดูแลช่วยเหลือผู้เรียนในช่วงการปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน รวมถึงการตามใบกิจกรรมที่กำหนดและการมีกิจกรรมสำรอง (4) สะท้อนความคิดผลการปฏิบัติการ (Reflect) โดยการพินิจพิเคราะห์โดยใช้ใบกิจกรรมและแบบตรวจสอบความสามารถ หากไม่ผ่านผู้วิจัยพิจารณากิจกรรมสำรองตามกระบวนการจนกว่าผลการปฏิบัติบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมครบ 5 ชุดมีการประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหา 5 สถานการณ์และคิดเป็นระบบทุกขั้นตอนโดยใช้แบบแผน X O₂

2. ประชากรผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2/2565 จำนวน 8 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนจากประชากรโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเน้นการเลือกตัวอย่างแบบสุ่มกลุ่มทั้งห้องเรียนตามธรรมชาติ ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฝ้าทีที่ร่วมกับเกมออนไลน์โดยชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบชื่อชุดกิจกรรม หัวข้อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ แบบตรวจสอบความสามารถ แบบเฉลยใบกิจกรรม กิจกรรมสำรอง แบ่งชุดกิจกรรมเป็นจำนวน 5 ชุด ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 1 เขาวงกต: การจัดลำดับ ชุดกิจกรรม 2 เขาวงกต: การทำซ้ำ ชุดกิจกรรม 3 ผี: การทำซ้ำแบบซับซ้อน ชุดกิจกรรม 4 ผี: การแก้จุดบกพร่อง ชุดกิจกรรม 5 ผี: เงื่อนไขใช้เวลาเรียน 10 ชั่วโมง ประเมินความเหมาะสมทั้ง 3 ชุดโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม (รัตนะ บัวสนธ์, 2563) ดังนี้ 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) แบบประเมินแบบรูบริกส์ (Rubrics) เป็นแบบประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบ โดยออกแบบเกณฑ์การให้คะแนนและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(IOC) พบว่า ทุกรายการประเมินมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2) ผู้วิจัยดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์กับกลุ่มตัวอย่างโดยเก็บข้อมูล ดังนี้

2.1 การเก็บข้อมูลตามรูปแบบวิจัยปฏิบัติการประยุกต์ ตามรูปแบบของเคมมิส (Kemmis's Model) เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดโดยใช้แบบตรวจสอบความสามารถการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบโดยใช้แบบประเมินแบบรูปรีคส์ในการประเมินชิ้นงาน

2.2 การเก็บข้อมูลตามแบบแผนทดลองเมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมครบ 5 ชุด โดยการประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหา 5 สถานการณ์และคิดเป็นระบบทุกขั้นตอนโดยใช้แบบแผน $X O_2$

3) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ หาค่าสถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติอนุมาน ได้แก่ การทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วน โดยใช้การทดสอบแซด (One Sample Z-test for Proportion)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

ชุดกิจกรรม หัวข้อกิจกรรม	รูปแบบการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบเอพีดี	เวลา (ชั่วโมง)
ชุดที่ 1 ขววงกด: การจัดลำดับ - พานกไปหาหมี	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน - การวางแผนการทำงาน - ออกแบบเส้นทางการเดินทาง - ตรวจสอบความถูกต้อง	2
ชุดที่ 2 ขววงกด: การทำซ้ำ - การวนลูป	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน - การวางแผนการทำงาน - ออกแบบเส้นทางการเดินทาง - ใช้สัญลักษณ์การทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน - ตรวจสอบความถูกต้อง	2

ชุดกิจกรรม หัวข้อกิจกรรม	รูปแบบการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบเอพีดีที	เวลา (ชั่วโมง)
ชุดที่ 3 ผึ้ง: การทำซ้ำแบบซับซ้อน - ผึ้งเก็บดอกไม้	- แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน - การวางแผนการทำงาน - ออกแบบเส้นทางการเดินทาง - ระบุว่า สามารถใช้รูปเพื่อลดความซับซ้อนของ การกระทำซ้ำ ๆ ได้เมื่อใด - ตรวจสอบความถูกต้อง	2
ชุดที่ 4 ผึ้ง: การแก้จุดบกพร่อง - ผึ้งเก็บเกสรดอกไม้	- การตรวจสอบข้อผิดพลาด - การวางแผนการทำงาน - ออกแบบเส้นทางการเดินทาง - การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง	2
ชุดที่ 5 เจื่อนไซ - ดอกไม้ลึกลับ	- เปรียบเทียบค่าโดยใช้ตัวดำเนินการ - สามารถใช้เงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จัก - ดำเนินการอัลกอริทึมด้วยคำสั่งเงื่อนไข - แก้ปริศนาโดยใช้ลำดับวนและเงื่อนไขร่วมกัน	2

ตาราง 1 ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีทีที่ร่วมกับเกมออนไลน์

จากตาราง 1 พบว่า ชุดกิจกรรม 1 เขาวงกต: การจัดลำดับ ได้แก่ พานกไปหา
หมู่ ชุดกิจกรรม 2 เขาวงกต: การทำซ้ำ ได้แก่ การวนลูป ชุดกิจกรรม 3 ผึ้ง: การทำซ้ำ
แบบซับซ้อน ได้แก่ ผึ้งเก็บดอกไม้ ชุดกิจกรรมที่ 1-3 เป็นกิจกรรมการบอกทิศทางจาก
เส้นทางในกิจกรรม การวิเคราะห์ ออกแบบและวางแผนการเดินทาง การตรวจสอบ
เส้นทางการเดินทาง แต่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่
เหมือนกันบางหัวข้อกิจกรรม ชุดกิจกรรม 4 ผึ้ง: การแก้จุดบกพร่อง ได้แก่ ผึ้งเก็บเกสร
ดอกไม้ ชุดกิจกรรม 5 เจื่อนไซ ได้แก่ ดอกไม้ลึกลับ การคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้การ
เขียนโปรแกรมและการตรวจสอบข้อผิดพลาดจากกิจกรรมที่กำหนด รวมถึงการแก้ไข
ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น ทุกชุดมีรูปแบบการเรียนรู้ตามหลักการเขียนโปรแกรมเอพีดีที แต่
มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมือนกันบางหัวข้อ
กิจกรรม

ชุดกิจกรรม	ระดับความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
ชุดที่ 1 เขาวงกต: การจัดลำดับ	4.61	0.46	มากที่สุด
ชุดที่ 2 เขาวงกต: การทำซ้ำ	4.65	0.45	มากที่สุด
ชุดที่ 3 ผึ้ง: การทำซ้ำแบบซับซ้อน	4.74	0.42	มากที่สุด

ชุดกิจกรรม	ระดับความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
ชุดที่ 4 ผู้จัดการแก้จุดบกพร่อง	4.84	0.37	มากที่สุด
ชุดที่ 5 เงื่อนไข	4.74	0.43	มากที่สุด
รวม	4.72	0.43	มากที่สุด

ตาราง 2 ประสิทธิภาพเชิงเหตุผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฝ้าติดตามที่ร่วมกับเกมออนไลน์

จากตาราง 2 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพเชิงเหตุผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฝ้าติดตามที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 5 ชุด โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และทุกชุดมีค่าเฉลี่ยรวมมากกว่า 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 0.50 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกัน

ตอนที่ 2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฝ้าติดตามที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สถานการณ์ของปัญหา	ร้อยละของผู้เรียน ความสามารถการคิด แก้ปัญหา ระดับคุณภาพ			ร้อยละของผู้เรียน ความสามารถการ คิดแก้ปัญหา ระดับ คุณภาพดีขึ้นไป		Z-test	p-value
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปฏิบัติ จริง	เกณฑ์ กำหนด		
1. การแสดงลำดับขั้นตอน	65.38	25.00	9.62	90.38	60	4.47***	3.87E-06
2. วิธีการทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน	17.31	57.69	25.00	75.00	60	2.21***	1.36E-02
3. การทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนการทำงานในหลายระดับ	25.00	63.46	23.08	88.46	60	4.19***	1.40E-05
4. วิธีการแก้จุดบกพร่องและตรวจสอบข้อผิดพลาด	42.31	44.23	13.46	86.54	60	3.91***	4.68E-05
5. เงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและค่าส่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหา	36.54	42.31	21.15	78.85	60	2.96***	2.77E-03
รวมสถานการณ์ของปัญหา	34.62	61.54	3.85	90.38	60	3.76***	8.39E-05

*** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตาราง 3 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเฝ้าติดตามที่ร่วมกับเกมออนไลน์

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถการคิดแก้ปัญหา เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ ในระดับดีขึ้นไปพบว่า ทุกสถานการณ์ของปัญหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ มีร้อยละของผู้เรียนที่ปฏิบัติจริงระดับดีขึ้นไป มีร้อยละ 75 ขึ้นไป และเมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบแซดสรุปว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในระดับดีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สถานการณ์ของปัญหา	ร้อยละเฉลี่ยระดับคุณภาพ ความสามารถการคิดเป็นระบบ			ร้อยละของผู้เรียน ระดับความสามารถ การคิดเป็นระบบ คุณภาพดีขึ้น		Z-test	p-value
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปฏิบัติ จริง	เกณฑ์ กำหนด		
1. การแสดงลำดับขั้นตอน	57.69	30.77	11.54	88.46	60	7.81***	2.78E-15
2. วิธีการทำซ้ำเพื่อลด ขั้นตอนการทำงาน	23.08	58.65	18.27	81.73	60	6.40***	7.90E-11
3. การทำซ้ำแบบซับซ้อน เพื่อลดขั้นตอนการทำงาน ในหลายระดับ	24.04	59.62	19.23	80.77	60	6.11***	4.85E-10
4. วิธีการแก้จุดบกพร่องและ ตรวจสอบข้อผิดพลาด	47.12	43.27	9.62	90.38	60	7.67***	8.55E-15
5. เงื่อนไขเพื่อจัดการกับ ค่าที่ไม่รู้จักและคำสั่ง เงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหา	39.42	42.31	18.27	81.73	60	6.40***	7.90E-11
รวมสถานการณ์ของปัญหา	30.77	57.69	11.54	88.46	60	2.96***	1.53E-03

*** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตาราง 4 ความสามารถในการคิดเป็นระบบจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกม

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความสามารถการคิดเป็นระบบ เมื่อสิ้นสุดการใช้การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในระดับดีขึ้นไปพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียน ทั้ง 5 ชุด มีร้อยละของผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 80% ที่ปฏิบัติจริงระดับดีขึ้นไป เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบแซดสรุปว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบระดับดีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 3-4 เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้บันทึกเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพสรุปได้ว่า ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาการทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน ความสามารถในการทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนการทำงานและการคิดแก้ปัญหาเงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและคำสั่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี และความสามารถการคิดเป็นระบบการทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน ความสามารถในการทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนการทำงาน และการคิดแก้ปัญหาเงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและคำสั่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหาปริศนามีคะแนนร้อยละที่ใกล้เคียงทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

อภิปรายผล

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้หลักการจากการสังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรมตามหลักการของทิตินา แชมมณี (2556: 10-12) สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526: 114) สุพิน บุญชูวงศ์ (2538: 57) ฮุสตัน (Houston, 1972) วรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2542) โดยมีองค์ประกอบ คือ ชื่อกิจกรรม หัวข้อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อ แบบตรวจสอบความสามารถ แบบเฉลย แบบประเมินแบบรูบริคส์เพื่อใช้ประเมินผู้เรียน และกิจกรรมสำหรับสำหรับผู้เรียนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนเวลา นอกจากนี้ การสร้างชุดกิจกรรมได้คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546: 16-17) หมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ได้กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ดำเนินการดังต่อไปนี้ (1) การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดทำกิจกรรมสำหรับสำหรับผู้เรียนที่ทำเสร็จก่อนเวลา (2) การฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น (4) การจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ นอกจากนี้ ในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ในรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการประยุกต์ตามหลักการขององอาจ

นัยพัฒนา (2554) ที่กล่าวถึงลักษณะสำคัญ โดยสรุปการวิจัยปฏิบัติการพัฒนาขึ้นจากฐานความเชื่อสำคัญที่ว่า การสร้างสรรค์และการใช้ความรู้เชิงปฏิบัติการประยุกต์เพื่อศึกษาประเด็นปัญหาเชิงปฏิบัติเฉพาะเรื่องเกี่ยวข้องกับการสืบค้นหาความรู้ความจริงแบบเป็นรายบุคคลหรือทีมงาน มุ่งเน้นเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา นำแผนงานไปลงมือดำเนินการในทางปฏิบัตินำไปสู่การเป็นนักวิจัยปฏิบัติการ เช่น ครู (Teacher as Researcher) และการสร้างชุดกิจกรรมโดยก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้ได้หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความสอดคล้องตามหลักการของรัตนะ บัวสนธ์ (2563: 39) ที่เสนอให้มีการประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมการศึกษา และหลักการของพิชญ์สินี ชมภูคำ (2565: 119) และพิสนุ พองศรี (2551: 56-57) สรุปได้ว่า ในการผลิตนวัตกรรมใด ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้จริงควรหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) ซึ่งเป็นขั้นตอนเริ่มต้นเพื่อให้นวัตกรรมเกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามเป้าหมาย โดยการประเมินความเหมาะสมด้านลักษณะและเนื้อหาสาระ หลังการประเมินให้มีการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลองหรือกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของหลักการดังกล่าวซึ่งชุดกิจกรรมทั้ง 5 ชุด ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมออนไลน์มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของโคลแมนและมันนี่ (Coleman & Money, 2020) ระบุว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเป็นการเน้นย้ำศักยภาพการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมอบประสบการณ์การเรียนรู้แบบโต้ตอบและมีส่วนร่วม เกมดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา ส่งเสริมการคิดและการพัฒนาและวิธีแก้ปัญหา (Solution) ที่เป็นนวัตกรรมใหม่ เกมออนไลน์ภายในชุดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบมาเพื่อเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหา นำเสนอความท้าทายและปริศนาที่ต้องใช้ความคิดและความรู้แก่ผู้เรียนผ่านกิจกรรมเหล่านี้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อน คิดอย่างเป็นระบบและรับมือกับความท้าทายจากมุมมองที่หลากหลาย การศึกษาเน้นถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้เล่นหลายคนและแง่มุมทางสังคมของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้

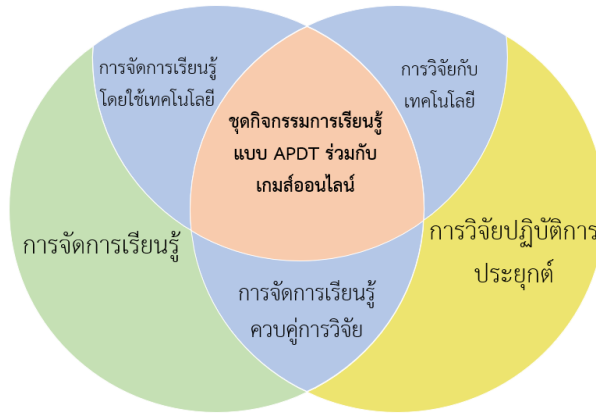
2. ผลการพัฒนาความสามารถการคิดแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอดดี้ที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีการคิดแก้ปัญหาจาก 5 สถานการณ์ ได้แก่ (1) การแสดงขั้นตอนการจัดลำดับ

(2) การทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน (3) การทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการย่อยภายใน (4) การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมที่กำหนด รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น (5) การแก้ปัญหาแบบเงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและคำสั่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหาโดยสร้างแบบประเมินแบบรูปรีคส์เพื่อประเมินความสามารถตามสภาพจริง สอดคล้องกับหลักการของสมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2554: 93, 137) ที่กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นวิธีการประเมินที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริง แบบประเมินแบบรูปรีคส์เป็นเครื่องมือในการให้คะแนนที่มีการระบุเกณฑ์ประเมินชิ้นงานและคุณภาพของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์ ในการวิจัยครั้งนี้เมื่อนำชุดกิจกรรมที่ 1-5 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนตัวอย่างและประเมินตามเกณฑ์พบว่า ความสามารถคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนมีค่ามากกว่าร้อยละ 75 ซึ่งอยู่ในระดับดีขึ้นไป เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบแซตสรุพบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในระดับดีขึ้นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับหลักการของอรรถเศรษฐ์ ปรีดากรณ์ (2557) ที่ได้ระบุว่า เกมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.91 นอกจากนี้ ในการพัฒนาเกมได้เน้นเรื่องความสนุก การมีส่วนร่วม เป้าหมาย กฎกติกา ปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น รวมถึงรูปแบบในการแข่งขันสำหรับการแพ้หรือการชนะ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของนภาพร พรหมจันทร์ (2550: 81) ที่ได้แสดงผลการศึกษาจากการใช้เกมการศึกษาที่คิดสรรต่อการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ผลวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาสามารถแก้ปัญหาเด็กปฐมวัยเพิ่มสูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับผลการศึกษาความสามารถการคิดเป็นระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ครั้งนี้ สามารถประยุกต์ใช้กับหลักการของสมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2554: 93, 137) ในการใช้แบบประเมินแบบรูปรีคส์เพื่อประเมินการคิดแก้ปัญหา ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เมื่อนำชุดกิจกรรมที่ 1-5 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนตัวอย่างและประเมินตามเกณฑ์พบว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 80 ขึ้นไป มีความสามารถคิดเป็นระบบในระดับดีขึ้นไป เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบแซตสรุพบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบในระดับดีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐสุดา พุ่มเต๋ย (2563) เรื่องการวิจัยการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการคิด การทำงานอย่างเป็นระบบด้วยวิธีการ

เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ www.code.org ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบสูงขึ้น ค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าในการเรียนรู้เท่ากับ 35.00 คิดเป็นร้อยละ 87.50

องค์ความรู้จากการวิจัย

การวิจัยนี้สามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ได้ดังแผนภาพความคิดต่อไปนี้



ภาพ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการคิดเป็นระบบ

จากแผนภาพความคิดพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องคำนึงบริบทของโรงเรียน เช่น หลักสูตร ผู้สอน ผู้เรียน ความพร้อมของสื่อ อุปกรณ์ ฯลฯ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่พร้อม ทันสมัยและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น กระดานอัจฉริยะ (Active Board) ระบบการสื่อสารออนไลน์ อุปกรณ์สำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนากระบวนการคิดต้องมีการแก้ปัญหาและพัฒนาทั้งวิธีการจัดการเรียนรู้และผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดกิจกรรมขึ้นมาเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีเกมออนไลน์ดำเนินการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้นในลักษณะการเรียนรู้แบบผสมผสานการเล่นที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องคัดสรรเกมออนไลน์ต่าง ๆ มาเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบขั้นตอน ในการจัดการเรียนรู้ได้ใช้วิจัยปฏิบัติการประยุกต์

ควบคู่ ทั้งนี้ การดำเนินการวิจัยที่ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือวิจัยต้องสอดคล้องกัน เช่น ชุดกิจกรรม สื่อ ตลอดจนการเก็บข้อมูลชิ้นงาน การวัดผล ฯลฯ โดยใช้รูปแบบออนไลน์และการอัปเดตข้อมูลให้ผู้เรียนสามารถทำงานอย่างต่อเนื่องตามเวลาจริง (Real Time) โดยผู้วิจัยสร้างแบบประเมินแบบรูบริคส์ในการประเมินผู้เรียน หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์จะมีกิจกรรมสำรองให้เล่น โดยผู้วิจัยคอยทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำตามกระบวนการชุดกิจกรรม ซึ่งในกระบวนการวิจัยปฏิบัติการประยุกต์ใช้ วงจรพีเอโออาร์ (PAOR) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการวิจัยเป็นการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อบรรลุเป้าหมายตามที่หลักสูตรกำหนดและส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21

สรุป

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเอพีดีที่ร่วมกับเกมออนไลน์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้ชุดกิจกรรม 1 เขวังกต: การจัดลำดับ ได้แก่ พานกไปหาหมู ชุดกิจกรรม 2 เขวังกต: การทำซ้ำ ได้แก่ การวนลูป ชุดกิจกรรม 3 ผี้ง: การทำซ้ำแบบซับซ้อน ได้แก่ ผี้งเก็บดอกไม้ ชุดกิจกรรม 4 ผี้ง: การแก้จุดบกพร่อง ได้แก่ ผี้งเก็บเกสรดอกไม้ ชุดกิจกรรม 5: เงื่อนไข ได้แก่ ดอกไม้ลึกลับ การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ในด้านองค์ประกอบ ด้านกิจกรรม ด้านเนื้อหา ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ ด้านการวัดผลและประเมินผล สรุปผลชุดกิจกรรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.72$, $S.D.=0.43$)

2. ผลการพัฒนาความสามารถการคิดแก้ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาจาก 5 สถานการณ์ ได้แก่ (1) การแสดงขั้นตอนการจัดลำดับ (2) การทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน (3) การทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการย่อยภายใน (4) การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมที่กำหนด รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น (5) การแก้ปัญหาแบบเงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและค่าส่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปริศนาพบว่า สถานการณ์ปัญหาการแสดงขั้นตอนการจัดลำดับอยู่ในระดับดีมาก แต่อีก 4 สถานการณ์ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

เมื่อนำจำนวนผู้เรียนที่มีผลการประเมินความสามารถการคิดแก้ปัญหาแต่ละระดับคุณภาพพบว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 75 ขึ้นไป มีความสามารถการคิดแก้ปัญหาในระดับดีขึ้นไป เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบซัดสรุปว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 2 มากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ระดับดีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สำหรับผลการพัฒนาความสามารถการคิดเป็นระบบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฯ โดยการประเมินความสามารถการคิดเป็นระบบ 4 ขั้นตอนจาก 5 สถานการณ์โดยขั้นตอนการคิดเป็นระบบเอพีดีที ได้แก่ A: วิเคราะห์ (Analyze) P: วางแผน (Plan) D: ออกแบบ (Design) T: ตรวจสอบ (Test) โดยใช้ 5 สถานการณ์ ได้แก่ (1) การแสดงขั้นตอนการจัดลำดับ (2) การทำซ้ำเพื่อลดขั้นตอน (3) การทำซ้ำแบบซับซ้อนเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการย่อยภายใน (4) การตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมที่กำหนด รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น (5) การแก้ปัญหาแบบเงื่อนไขเพื่อจัดการกับค่าที่ไม่รู้จักและคำสั่งเงื่อนไขเพื่อแก้ปัญหา สรุปความสามารถการคิดเป็นระบบพบว่า ขั้นตอนการคิดเป็นระบบเอพีดีทีในขั้นตอน T: ตรวจสอบ (Test) อยู่ในระดับดีมาก แต่อีก 4 ขั้นตอนการคิดเป็นระบบอยู่ในระดับดี เมื่อนำจำนวนผู้เรียนที่มีผลการประเมินความสามารถการคิดเป็นระบบแต่ละระดับคุณภาพพบว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 80 ขึ้นไป มีความสามารถการคิดเป็นระบบในระดับดีขึ้นไป เมื่อทดสอบค่าสัดส่วนโดยใช้สถิติการทดสอบไคสครูปว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มากกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดเป็นระบบระดับดีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จิระพร สังขเวทย์. (2562). Coding กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21. *สสวท.* 47, 220 (กันยายน-ตุลาคม): 34-35.
- ชยการ ศิริรัตน์. (2562). การใช้กระบวนการแก้ปัญหาและโปรแกรม App Inventor พัฒนาทักษะ การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking: CT) สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.* 47 (2), 31-47.

- ณัฐสุตา ฟุ่นเต๋ย. (2563). การวิจัยการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ ของผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 โดยใช้สื่อจากเว็บไซต์ www.code.org. รายงานการ
วิจัย. โรงเรียนวัดเม็งอิงกราวาส (เทศรัฐราชบุรีนุกุล).
- ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์. (2560). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษา. วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 19 (3), 16-33.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). การสอนจิตวิทยาการเรียนรู้ เรื่องศาสตร์การสอนองค์ความรู้
เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2556). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้
ที่มีประสิทธิภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ด้านสุขภาพการ
พิมพ์.
- นภาพร พรหมจันทร์. (2550). ผลการใช้เกมการศึกษาที่คัดสรรต่อความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- พิชญ์สินี ชมภูคำ. (2565). เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยหลักสูตรและการ
สอน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่.
- พิสนุ พงศ์ศรี. (2551). วิจัยชั้นเรียน: หลักการและเทคนิคปฏิบัติ, พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพมหานคร: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- รัตน์ บัวสนธิ์. (2563). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วย
กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: เดอะ
มาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ์. (2554). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตาม
สภาพจริง. เชียงใหม่: เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และ
ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.
2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ.

สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของ
เยาวชน*. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

สุพิน บุญชูวงศ์. (2538). *หลักการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม. (2526). *กลวิธีสอน*. กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองธรรม.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และ
ทักษะ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

องอาจ นัยพัฒน์. (2554). *การออกแบบการวิจัย: วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพและ
ผสมผสานวิธีการ*, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรรถเศรษฐ์ ปรีดากรณ์. (2557). *การออกแบบบอร์ดเกมการศึกษาเรื่องวงสี่ธรรมชาติ
สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญาณิพนธ์ปริญาการศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Coleman, T. E. and Money, A. G. (2020). Student-centered Digital Game–
based Learning: A Conceptual Framework and Survey of the State
of the Art. *Higher Education: The International Journal of Higher
Education Research*. 79, (3): 415-457.

Houston, R. W. (1972). *Developing Instructional Modules*. Houston:
University of Houston, College of Education.