

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of Blended Learning Management with Gamification to Computational Thinking Skills
in the Course of Technology (Computing Science) for Mathayomsuksa 4 Students

ดุสฎี ศรีสองเมือง*¹ เหมมินชี ธนปัทมมีณณ์ ²
Dutsadee Srisongmuang*¹ Hemmin Thanapatmeemanee ²
dutsadee.s@msu.ac.th*

ส่งบทความ 28 พฤษภาคม 2566 แก้ไข 8 มิถุนายน 2566 ตอรับ 10 มิถุนายน 2566
Received: May,28 2023 Revised: June,8 2023 Accepted: June,10 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 90/90 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเกมฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด 3) ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 37 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ และสถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และสถิติทดสอบค่าทีแบบ One sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีประสิทธิภาพ 91.04/88.92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคะแนนการคิดเชิงคำนวณสูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
- 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเกมฟิเคชัน ของนักเรียนภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน, เกมฟิเคชัน, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

*ผู้ประสานงาน (corresponding author)

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Student in Master of Education Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University

² Lecturer in Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a blended learning arrangement with the concept of gamification to promote computational thinking skills in the technology (computational science) course to be effective according to the 90/90 criteria. 2) Develop computational thinking skills of students learning by organizing learning. Combined with gameification, pass the 70% threshold of the total score. 3) Study the satisfaction of students towards blended learning and gamification. The samples used in the research were: Mathayom Suksa 4 students 4/4, 37 people Maha Sarakham University Demonstration School (Secondary), obtained by Cluster Sampling. The research tools include : 1) Blended learning management plan with gamification, 2) Achievement test, 3) Computational thinking skill test. The satisfaction questionnaire And the statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation. Formula for determining the effectiveness of learning activities (E_1/E_2) and one sample t-test.

The results of the research showed that

1) Blended learning and gamification to promote thinking skills. Computational in Computational Technology (Computational Science) of students had an efficiency of 91.04/88.92 and met the specified criteria of 90/90.

2) Comparison of scores from skill measurement Computational thinking after learning activities found that students had higher computational thinking scores 70% of the total score is statistically significant at .05

3) Satisfaction with blended learning arrangements and gamification among students as a whole. It has an average of 4.59, which is the highest satisfaction level.

Keywords: Blended Learning, Gamification, Computational Thinking Skills

.....

บทนำ

ปัจจุบันการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการดำเนินชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนานวัตกรรมซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุล ทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาก่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาแอปพลิเคชัน หรือโครงงานด้านคอมพิวเตอร์ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัว และรู้เท่าทันต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

หลักสูตรวิทยาการคำนวณ เน้นพัฒนา “กระบวนการคิด” ของนักเรียน โดยเน้นเกี่ยวกับตรรกะการแปลความโจทย์ การอธิบายและการสื่อสารด้วยการบรรยาย มีโค้ดดิ้งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของหลักสูตร สำหรับประเทศไทย

การเรียนรู้โค้ดดิ้งในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ประกอบด้วยองค์ความรู้ 3 ด้าน คือ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และทักษะการรู้ดิจิทัล โดยองค์ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมหรือโค้ดดิ้ง และทักษะการคิดเชิงคำนวณ หรือ Computational Thinking ซึ่งเป็นทักษะการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยทักษะนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การจับประเด็นหรือสาระสำคัญของปัญหา การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ๆ ซึ่งการเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานเหล่านี้ เป็นกระบวนการเกี่ยวกับการที่โปรแกรมเมอร์วิเคราะห์ปัญหา แยกส่วนประกอบย่อยของปัญหาและเขียนลำดับของโปรแกรม ดังนั้น เพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและพฤติกรรมการใช้งานของเยาวชน จึงต้องมีการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนให้ทันต่อยุคสมัย สถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับประสบการณ์ในการเรียนรู้ของนักเรียน แต่ละกลุ่มให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาหรือบทเรียนได้ ทุกที่ทุกเวลา การสอนโค้ดดิ้งเป็นการสร้างทักษะในการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ส่งเสริมการใช้ตรรกะในการแก้ปัญหาลงมือสร้างคนให้เกิดกระบวนการคิด และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการเตรียมพลเมืองในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่กำลังมาถึง (จิระพร สังขเวทย์, 2562)

ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรนา 2019 (Covid-19) เป็นสาเหตุให้นักเรียนมากกว่าร้อยละ 90 ต้องเรียนอยู่ที่บ้านโดยการเรียนแบบออนไลน์ ดังนั้น การออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปของโลกในยุคฐานวิถีชีวิตใหม่ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบขั้นตอนวิธีการสอน และวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นตามสถานการณ์เพื่อให้เกิดปลอดภัยและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับที่ต้อง

พัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนและ
เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ
ในระดับชั้นที่สูงขึ้น และพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบผสมผสาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมีการนำ
เอาเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาเนื้อหาความรู้ในรูปแบบ
ออนไลน์ผสมผสานกับการสอนปกติที่มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน
ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกที่ทุกเวลา
(Anywhere Anytime) และผู้วิจัยยังได้ศึกษาเกี่ยวกับ
กระบวนการสอนที่บูรณาการเกมมิฟิเคชันเพื่อให้ผู้เรียนสนุก
ไปกับบทเรียนร่วมกับเกม เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน
มีความสนใจในการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วม
ในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น โดยคาดว่าจะการจัดการเรียน
การสอนนี้จะสามารถ พัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิด
เชิงคำนวณและสามารถนำไป วิเคราะห์แก้ปัญหาในชีวิต
ประจำวัน อย่างเป็นขั้นตอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงเกิด
การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ
เกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 นี้ขึ้น

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ
เกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณใน
รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ให้มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์ 90/90
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของ
นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ
เกมมิฟิเคชัน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ สูงกว่าเกณฑ์
ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1.ขอบเขตด้านเนื้อหาและเวลา

1.1 เนื้อหาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด
เชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) จำนวน 10 ชั่วโมง
โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย

แผนที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ

แผนที่ 2 การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา

แผนที่ 3 การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม

แผนที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

แผนที่ 5 การออกแบบขั้นตอนวิธี

โดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน
เป็นแบบ 50 : 50 มีการแบ่งเป็นช่วงเวลาดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
(On-site) ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ
แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

ช่วงที่ 2 เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
ผ่านโปรแกรม Microsoft teams ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยคือ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 10 ชั่วโมง

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลวิจัย

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียน จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิด
เชิงคำนวณเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 20 ข้อ

3) แบบสอบถามความพึงพอใจในการ
จัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
จำนวน 15 ข้อ

4) แบบเก็บคะแนนของกระบวนการ
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5
แผน ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อย 10 คะแนน ใบงาน
10 คะแนนและคะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky
point) ในส่วนของเกมมิฟิเคชัน 15 คะแนน

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 324 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวนนักเรียน 37 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น

3.2 ตัวแปรตาม

- 1) ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- 2) ความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วัดและประเมินผลนักเรียน หลังจาการได้รับการจัดการการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

4 ตัวเลือก โดยทุกข้อ คำถามผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60–1.00 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.42 – 0.83 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

2.แบบทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยทุกข้อคำถามผ่านการประเมิน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60–1.00 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

3. แบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยทุกข้อคำถามผ่านการประเมิน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80-1.00

4.แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น จำนวน 5 ชุด ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยแบบประมาณค่า 5 ระดับ ด้วยเกณฑ์ค่าเฉลี่ยคะแนน ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป มีผลอยู่ระหว่าง 4.40 – 4.60 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดี-ดีมากขึ้นไป

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

ตาราง 1 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น

จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพกระบวนการ(E_1)		ประสิทธิภาพผลลัพธ์(E_2)		E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
37	80	2695	20	638	91.04/88.92

จากตาราง 1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 91.04/88.92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนจากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

ตาราง 2 แสดงผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคะแนนจากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบที (One Sample t-test)

รายการ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	Sig.*
แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ	37	740	633	14	17.11	85.54	4.73	11.14	0.014*

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย การคิดเชิงคำนวณ ($\bar{X}$) เท่ากับ 17.11 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 85.54 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
ด้านเนื้อหา			
1.เนื้อหามีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4.49	0.25	มาก
2.เนื้อหามีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน	4.43	0.24	มาก
3.รายวิชามีการลำดับเนื้อหาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.54	0.28	มากที่สุด
4. เนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ มีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม สำหรับนักเรียน	4.57	0.28	มากที่สุด
รวม	4.51	0.26	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
5. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอน	4.51	0.26	มากที่สุด
6.กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการคิดเชิง คำนวณที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	4.46	0.23	มาก
7.สื่อการเรียนรู้ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียน ในห้องเรียนปกติ สนับสนุนให้นักเรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	4.43	0.22	มาก
8.มีการนำแนวคิดเกมพีเคชั่น เข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้สนุกสนาน	4.81	0.44	มากที่สุด
9.การวัดและประเมินผลรายวิชามีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน	4.76	0.36	มากที่สุด
10. การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนทำให้มีการติดต่อสื่อสาร เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ระหว่างครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และนักเรียน	4.73	0.32	มากที่สุด
รวม	4.62	0.31	มากที่สุด

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
11. ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.43	0.23	มาก
12. เอกสาร/สื่อการสอนประกอบการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสม	4.43	0.22	มาก
13. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	4.76	0.40	มากที่สุด
14. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.78	0.40	มากที่สุด
15. นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)	4.76	0.36	มากที่สุด
รวม	4.63	0.32	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.59	0.30	มากที่สุด

จากตาราง 3 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 อันดับแรก ได้แก่ มีการนำแนวคิดเกมพีเคชั่นเข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้สนุกสนาน ($\bar{X}=4.81$, S.D.=0.44) รองลงมาคือ ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น ($\bar{X}=4.78$, S.D.=0.40) และอันดับ 3 มีด้วยกัน 3 หัวข้อได้แก่ การวัดและประเมินผลรายวิชามีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.36) ครูจัดกิจกรรมการเรียน การสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.40) และนักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.36) ส่วนการประเมิน ความพึงพอใจภาพรวมของทั้ง 3 ด้าน เท่ากับ ($\bar{X}=4.59$, S.D.=0.30) แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ เกมพีเคชั่น อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

1. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.04/88.92 เป็นไปตามเกณฑ์ (E_1/E_2) 90/90 ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาและ พัฒนาการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบผสมผสานที่เป็นจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาเนื้อหาความรู้ จึงได้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ แผนการเรียนรู้ที่ 2 การแยก ส่วนประกอบและการย่อปัญหา แผนการเรียนรู้ที่ 3 การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม แผนการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ แผนการเรียนรู้ที่ 5 การออกแบบขั้นตอนวิธี จำนวน 10 ชั่วโมง โดยแบ่ง กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแบบ 50 : 50

โดยช่วงที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นในห้องเรียนปกติ และเกมพีเคชั่นใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point ช่วงที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และเกมพีเคชั่น ใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point ซึ่งการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับบทเรียน การเรียนร่วมกับเกมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Karl M. Kapp (2012) กล่าวว่าเกมพีเคชั่นเป็นการนำเอา กลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้าง แรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็น สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี และสอดคล้องกับ Garnham R.L. & Kaleta H. (2002) ที่กล่าวว่าการเล่นบนเว็บแบบ ผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นผสมผสาน การจัดการเรียนการสอนโดยการเลือกใช้คุณลักษณะที่ดีที่สุด

ของการสอนในห้องเรียนและคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดการเรียนที่กระฉับกระเฉง (Active Learning) และสอดคล้องกับ Tsarava, K., et al.(2017) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นความสามารถในการสร้างเหตุผลเชิงอัลกอริทึมบนแนวคิดและกระบวนการที่ได้จากการเขียนโปรแกรม โดยการพัฒนาเกมกระดานที่มีความใกล้เคียงกับชีวิตจริงคือ เกมปูและเต่า ชูตการคำนวณผ่านการผจญภัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะนำทักษะการคิดเชิงคำนวณในขั้นเริ่มต้น โดยเฉพาะการเข้ารหัสขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนอายุ 8- 9 ปี รวมถึง-Constantinou, V. and Loannou, A. (2018) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณผ่านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยให้นักเรียนใช้หุ่นยนต์ “Thymio” ร่วมกับโปรแกรม “Scratch” และมีชุดบทเรียน 5 โมดูลที่เชื่อมโยงกับทักษะการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ คำสั่งการนำทาง คำสั่งการทำซ้ำ ขั้นพื้นฐาน คำสั่งเงื่อนไขขั้นพื้นฐาน ตัวแปร เงื่อนไขและฟังก์ชัน ซึ่งชุดบทเรียนได้รับการพัฒนามาจากผู้มีประสบการณ์ด้านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการมีส่วนร่วมของวิทยาการหุ่นยนต์ มีระดับของทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ จึงกล่าวได้ว่า วิทยาการหุ่นยนต์ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กฤษฏากร ผาสุก (2564) ที่ได้ศึกษาผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานบูรณาการสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาการคำนวณ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียน โดยการประเมินผลระหว่างเรียน (E_1) และหลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 80.83/81.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานแนวตั้ง (Vertical Blended Learning) ระหว่างการจัดกิจกรรมบนบทเรียนออนไลน์ Google Classroom ใน และจัดกิจกรรมในชั้นเรียนปกติ และสอดคล้องกับ ชนกนาถ นมะภัทรและอัมพร วัจนะ (2564) ที่ได้ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่นเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

เชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น มีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ กุลธิดา พุงคาโน (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal Blended Learning in a New Normal พบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานหรือ Blended Learning เป็นรูปแบบ และเทคนิควิธีการสอนหนึ่ง ที่นำมาใช้ ในการเรียนรู้รวมทั้ง การฝึกอบรมในยุคแห่งสังคมสารสนเทศในปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะการผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ทั้งในลักษณะเผชิญหน้า (Face-to-Face) และการเรียนผ่านระบบคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Computer Mediated) ในการสร้างองค์ความรู้ได้อย่างหลากหลาย ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ (Anytime Anywhere)

2. ผลคะแนนทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 37 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด โดยมีคะแนนการคิดเชิง คำนวณเฉลี่ยเท่ากับ 17.11 คิดเป็นร้อยละ 85.54 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ย มากกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ โชติกา สงคราม (2562) ที่ได้วิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินมะปรางศึกษาวิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง ความน่าจะเป็น ส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยม กล่าวคือ นักเรียนร้อยละ 78.57 สามารถแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยได้ นักเรียนร้อยละ 83.33 สามารถพิจารณารูปแบบของปัญหาได้ นักเรียนร้อยละ 54.76 สามารถพิจารณาสาระสำคัญของปัญหาได้

และนักเรียนร้อยละ 52.38 สามารถออกแบบอัลกอริทึมได้ และสอดคล้องกับ ยุการ์ธน์ พิษสิงห์ (2564) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 ช่วง จากการทดสอบโดยใช้สถิติทดสอบที่พบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณ ไม่แตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยนักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยในการเรียนรู้ ช่วงที่ 1 เท่ากับ 25.79 คิดเป็นร้อยละ 71.64 และในการเรียนรู้ช่วงที่ 2 เท่ากับ 26.03 คิดเป็นร้อยละ 72.31 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยร้อยละของทั้ง 2 ช่วง พบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด และสอดคล้องกับ ชนกนภา นมะภัทร และอัมพร วัจนะ (2564) ที่ได้ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนก่อนเรียน การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยมีค่าเฉลี่ย 0.51 การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 2.35 การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา มีค่าเฉลี่ย 1.06 และการออกแบบอัลกอริทึม มีค่าเฉลี่ย 2.08 ส่วนคะแนนหลังเรียน การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย มีค่าเฉลี่ย 2.42 การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 4.83 การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา มีค่าเฉลี่ย 3.37 และการออกแบบอัลกอริทึมมีค่าเฉลี่ย 5.77 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งถือได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเกมพีเคชั่นเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณได้เป็นอย่างดี

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเกมพีเคชั่นเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผลการวิจัยพบว่า การประเมินความพึงพอใจภาพรวม ทั้ง 3 ด้าน เท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.30) เมื่อนำมาเทียบ

เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้อยู่ในเกณฑ์ ตั้งแต่ 4.51 – 5.00 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ 3 อันดับแรก ได้แก่ มีการนำแนวคิดเกมพีเคชั่น เข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้ น่าสนใจ ($\bar{X}$ = 4.81, S.D. = 0.44) รองลงมาคือ ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.40) และอันดับ 3 มีด้วยกัน 3 หัวข้อ ได้แก่ การวัดและประเมินผลรายวิชามีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.76, S.D. = 0.36) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเข้าใจ และรู้จักเพื่อนมากขึ้น ($\bar{X}$ = 4.76, S.D. = 0.40) และนักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ($\bar{X}$ = 4.76, S.D. = 0.36) ซึ่งสอดคล้อง กับชนกนภา นมะภัทร และอัมพร วัจนะ (2564) ที่ได้ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.61, S.D. = 0.49) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนออนไลน์ ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น ที่พัฒนาขึ้น มีความแตกต่างจากการเรียนรู้ในรูปแบบเดิม ๆ ที่เคยเรียน เพราะมีการใช้เทคโนโลยี ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น และเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้โดยใช้ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ในการนำเสนอเนื้อหา ใบงานแบบมีปฏิสัมพันธ์ วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งการใช้เกมพีเคชั่นที่ให้ความสนุกสนานในการเรียน การทำกิจกรรมระหว่างบทเรียน และได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณแก่นักเรียนด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพวิภา มะลิลัย (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ฟินอิน ด้วยกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอบบทเรียนออนไลน์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ฟินอิน ด้วย Google Classroom อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนออนไลน์สามารถทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ให้รอบรู้ในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างเท่าเทียมกัน หากนักเรียนมีเวลาที่จะเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอตาม

ความต้องการ เพื่อความรอบรู้ของตนเอง ซึ่งการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น พัฒนากิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการวิเคราะห์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียนในช่วงแรกครูผู้สอนควรกำหนดเกมหรือสถานการณ์ง่าย ๆ ต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนุกและอยากเรียนรู้ในเกมในรอบต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ควรออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงนามธรรมและแยกย่อยปัญหา ออกเป็นขั้นตอนวิธี เป็นอันดับแรก

2) ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรเริ่มต้นด้วยการทบทวนหลักการเขียนอัลกอริทึมหรือเขียนขั้นตอนวิธีก่อนเพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ดีในการเขียนออกแบบขั้นตอนวิธีการ และสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง อีกทั้งยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนด้วย และควรเพิ่มเติมตัวอย่างที่เกี่ยวกับการคิด

เชิงคำนวณ เพื่อทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการคิดมากขึ้น

3) ในการวัดและประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น สามารถประเมินพัฒนาการของการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้น ในแต่ละแผนการเรียนรู้ได้ ครูควรดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เหมาะสม ซึ่งสามารถวัดผลหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1) ควรศึกษาหรือเลือกเครื่องมือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นเพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2) ควรศึกษาแนวทางการจัดการการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online) และแบบปกติ (On-site) หรือระบบการเรียนการสอนแบบไฮบริด (Hybrid) เป็นการผสมผสานกันระหว่างการเรียนการสอนทางไกล (Distant Learning) ผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Learning) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

.....

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กฤษฎากร ผาสุก.(2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานบูรณาการสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร]. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3823/1/60257401.pdf>
- กุลธิดา พุงคาโน. (2564). การเรียนรู้ผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal Blended Learning in a New Normal. *ครุศาสตร์สาร*. 15(1), 29-43.
- จิระพร สังขเวทย์.(2562). “Coding กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21”. *สสวท*. 47(220), 34-35.
- ชนกนาถ นมะภัทรและอัมพร วัจนะ. (2564). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น*. 8(9),207-222.
- โชติกา สงคราม. (2562).การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 12(1), 203-217. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/187496>
- พิมพ์วิภา มะลิชัย. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ฟินอิน ด้วยกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *e-Journal of Education Studies, Burapha University[eJES]*. 2(2), 31-43. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/241795>
- ยุภารัตน์ พิขสิงห์. (2564). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . *ว.มรรม*. 16(1). 40- 52. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rmuj/article/view/258438>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- Constantinou, V. and Loannou, A. (2018). Towards the Use of Social Computing for Social Inclusion: An Overview of the Literature. *HCI International 2018,USAVolume. LNCS* (10924). https://www.researchgate.net/publication/325438063_Towards_the_Use_of_Social_Computing_for_Social_Inclusion_An_Overview_of_the_Literature
- Garnham R.L. & Kaleta H. (2002). *Educational Leadership: Culture and Diversity*. Athenae um Press.
- Karl M. Kapp. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer. 26-49. https://www.researchgate.net/publication/273947281_The_gamification_of_learning_and_instruction_Game-based_methods_and_strategies_for_training_and_education_San_Francisco_CA_Pfeiffer
- Tsarava, K.,et al. (2017). Training Computational Thinking: Game-Based Unplugged and Plugged-in Activities in Primary School. In *11th European Conference on Game-Based Learning ECGBL 2017*. (687-695). Graz, Austria: FH JOANNEUM University of Applied Sciences, Graz, Austria. https://www.researchgate.net/publication/320491120_Training_Computational_Thinking_Game-Based_Unplugged_and_Plugged-in_Activities_in_Primary_School