

บทความวิจัย (Research Article)

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

EFFECT OF A FLIPPED LEARNING MODEL WITH PROBLEM-BASED LEARNING AND GAMIFICATIONS TO ENHANCE COMPUTATIONAL THINKING AND ACHIEVEMENT MOTIVATION OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Received: July 19, 2020

Revised: September 22, 2020

Accepted: September 23, 2020

นลิน คำแน่น¹ และประกอบ กรณีกิจ^{2*}

Nalin Khamnaen¹ and Prakob Koraneekij^{2*}

^{1,2}คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^{1,2}Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: prakob.k@chula.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จำนวน 40 คน โดยเลือกแบบเจาะจง โดยมีระยะเวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ เว็บไซต์การเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ และแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน มีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้กลับด้าน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกมิฟิเคชัน การคิดเชิงคำนวณแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Abstract

The purpose of this research were 1) to compare the effect of a flipped learning with problem-based learning and gamifications to enhance computational thinking and achievement motivation, 2) to compare achievement motivation of students using a flipped learning with problem-based learning and gamifications. The samples were 40 tenth grade students of Rittiyawannalai School by 7 weeks of learning. The experimental instruments were learning website and lesson plan. The data collection instruments a comprised: computational

thinking test, an achievement motivation test, and student's satisfaction towards the model test questionnaire. The data were analyzed by using mean, standard deviation and t-test. The research results were as follows: the experimental result indicated that the subjects had computational thinking post-test mean scores higher than pre-test at .05 level of significance and achievement motivation post-test mean scores higher than pre-test at .05 level of significance.

Keywords: Flipped Learning, Problem-based Learning, Gamifications, Computational Thinking, Achievement Motivation

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของสังคมโลกส่งผลต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมากทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งหนึ่งในนั้น ก็คือ การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสังเกตและคิด วิเคราะห์ปัญหาได้เป็นขั้นตอน ใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อออกแบบแนวทางแก้ไขปัญห พัฒนให้เกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบด้วยเหตุผลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งมี 4 องค์ประกอบย่อย คือ การแยกย่อยปัญหา (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอน (Algorithms) การคิดเชิงคำนวณมีความจำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันและโปรแกรมต่างๆ สำหรับคอมพิวเตอร์ แต่ในขณะเดียวกันการคิดเชิง คำนวณยังช่วยแก้ปัญหาในวิชาต่างๆ ได้ เมื่อมีการบูรณาการการคิดเชิงคำนวณเข้าไปในหลักสูตรแขนงวิชาต่างๆ นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงปัญหาต่างๆ จนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (Wing, 2014)

การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้นั้น ต้องอาศัยรูปแบบการสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ สามารถสังเกตและคิดวิเคราะห์ปัญหาได้เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ รูปแบบการเรียนที่ พบว่าเหมาะสมรูปแบบหนึ่ง คือ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ ปัญหา ให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ (Barrow, 2010; Suwannoi, 2016; Khemmani, 2018) มีลักษณะสำคัญที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการกระตุ้น เน้นการกำหนดสิ่งที่จะเรียนรู้และการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะและความสามารถในการคิดด้วยตนเอง ค้นคว้าหาคำตอบเพื่อตอบโจทย์ปัญหานั้นๆ (Savery, 2006) ซึ่งการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้นั้นต้อง ใช้เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำเสนอและอภิปรายทางความคิด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ แต่การเรียน การสอนปัจจุบันผู้สอนมักพบปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนและปริมาณเนื้อหาที่มีมากขึ้น เวลาของการเรียนที่มีอย่างจำกัดและ การจัดการกิจกรรมต่างๆ ที่เข้ามาแทรกส่งผลให้ระยะเวลาไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนไม่ได้ฝึกพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ขาดการลงมือปฏิบัติ จนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการทำงานได้ จากปัญหาดังกล่าวการจัดการเรียนการสอนจึงต้องอาศัย การบูรณาการเทคนิค วิธีการเรียนรู้และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ เพื่อฝึกฝนผู้เรียนในการคิดและส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ผ่านการลงมือปฏิบัติและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนแบบการเรียนรู้กลับด้าน (Flipped Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนให้เกิดขึ้นผ่านเทคโนโลยี ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาซ้ำจนกว่าจะเกิดความเข้าใจ ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ช่วยให้การเรียนการสอนมีความยืดหยุ่น ลดเวลา การบรรยายเนื้อหาและช่วยเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมในห้องเรียนจากการปฏิบัติจริงมากขึ้น โดยมีครูทำหน้าที่กำกับดูแล ให้คำแนะนำกับนักเรียน อำนวยความสะดวกในการเรียนในชั้นเรียน ก่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ เพื่อการตัดสินใจใน

การแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพิ่มความร่วมมือระหว่างนักเรียน (Kachka, 2012; Panich, 2013) การนำเอาเทคนิคการเรียนรู้กลับด้านมาใช้เพื่อช่วยสนับสนุนวิธีการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน ทำให้เกิดความชัดเจนในการทำความเข้าใจในปัญหายิ่งขึ้น การวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาการคิดจากปัญหา นำไปสู่การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ (Chumwangwapee & Silanoi, 2015)

นอกจากนี้ จากการสังเกตในชั้นเรียนพบว่าปัญหาในการจัดการเรียนการสอนที่พบได้ทั่วไปอีกอย่าง คือ การขาดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมในการทำกิจกรรม หากสามารถกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ครูผู้สอนจึงต้องอาศัยและสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการจัดกิจกรรม เพื่อสร้างความสนใจ และกระตุ้นความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม มีการสร้างบรรยากาศในการเรียนที่มีความท้าทายก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดเชิงคำนวณในทิศทางที่สูงขึ้น การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนนั้น เป็นสิ่งที่ต้องอาศัยวิธีการและเทคนิคเข้ามาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะตามที่คุณสอนตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งการนำแนวคิดเกมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นแนวคิดหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ แนวคิดนี้ไม่ได้เป็นรูปแบบเกมเพื่อการศึกษาแบบทั่วไปแต่เป็นการนำเอาหลักการและองค์ประกอบในการออกแบบเกม มาใช้ในบริบทต่างๆ ที่ไม่ใช่การเล่น เกม ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน ท้าทาย กระตุ้นความสนใจเรียน ซึ่งสามารถสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พร้อมทั้งได้รับความรู้ได้เป็นอย่างดี (Kapp, 2012; Poondej & Lerdpompkulrat, 2016; Suwanvapee & Kanjug, 2020)

ด้วยความสำคัญและเหตุผลที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการนำการเรียนรู้กลับด้าน (Flipped Learning) ร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และเกมิฟิเคชัน (Gamification) มาพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
2. เพื่อเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

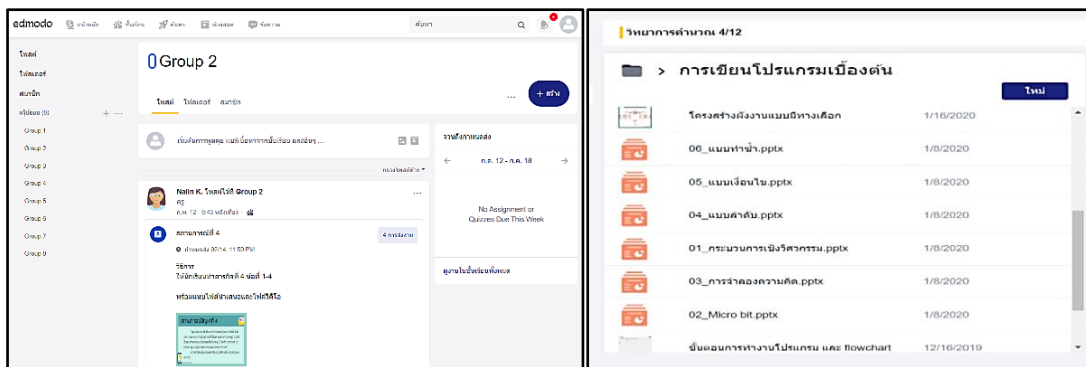
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 40 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยมีเหตุผลประกอบ คือ เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (แก้ไขเพิ่มเติม 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ และนักเรียนมีความพร้อมทั้งในด้านของอุปกรณ์เทคโนโลยีและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จำเป็นในการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมิฟิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ

1.1 เว็บไซต์การเรียนรู้ ออกแบบและพัฒนาโดยประยุกต์ใช้แนวคิดของการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาและเกมิฟิเคชัน ซึ่งเว็บการเรียนรู้ที่ออกแบบและพัฒนานั้นต้องเข้าถึงได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองจากที่บ้านหรือภายนอกห้องเรียนได้ตลอดเวลา แล้วนำความรู้มาใช้ในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน มีการแสดงเนื้อหาและสื่อการสอนประเภทอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงเสนอสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นแสดงผลงานและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่มผ่านเว็บการเรียนรู้ นอกจากนี้มีการใช้เกมพีเคชันกับผู้เรียน โดยผู้วิจัยออกแบบเหรียญตราเพื่อมอบให้กับผู้เรียนที่ทำภารกิจสำเร็จ มีการบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมรวมถึงการกำหนดระดับขั้นของผู้เรียนผ่านเว็บไซต์การเรียนรู้ จากนั้นนำเสนอเว็บการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเว็บการเรียนรู้ แล้วปรับปรุงเว็บไซต์เพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง นำผลที่ได้จากการทดสอบ มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง พบว่า เว็บการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.18$)



ภาพ 1 เว็บไซต์การเรียนรู้

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 คาบ โดยอิงเนื้อหาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วจึงนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.50$)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

2.1 แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยร่างแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกย่อยปัญหา (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอน (Algorithms) นำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษา ความสอดคล้องกับพฤติกรรม การเรียนรู้ แล้วประเมินแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 - 1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งปรับปรุงตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้ทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา จำนวน 40 คน แล้ววิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ความยากง่ายและหาความเที่ยงของแบบวัด พบว่า แบบวัดการคิดเชิงคำนวณ มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.78

2.2 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยศึกษาวิเคราะห์แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วพัฒนาปรับปรุงแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงโครงสร้างจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จากแบบวัดของ Rattanawongsa (2016) แบ่งเป็น 4 ด้าน จำนวนทั้งหมด 22 ข้อ ได้แก่ ด้านการทำงานที่ท้าทายความสามารถ

ด้านความพยายาม ด้านความอดทน และด้านผลสัมฤทธิ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 3 คน ตรวจสอบและประเมินแบบวัดก่อนนำไปใช้ทดลองใช้กับนักเรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา จำนวน 40 คน แล้ววิเคราะห์หาความเที่ยงของแบบวัด พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80

ขั้นตอนการดำเนินการ มีดังนี้

1. เตรียมความพร้อมก่อนการเรียนการสอนของสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ความพร้อมของผู้เรียน รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการทดลอง
2. ดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ โดยจัดกิจกรรมปฐมนิเทศอาจารย์ผู้สอนและนักเรียน แนะนำการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนในรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและเกมพีเคชัน
3. ในสัปดาห์ที่ 1 ดำเนินกิจกรรมในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ โดยจัดกิจกรรมปฐมนิเทศครูผู้สอนและนักเรียน แนะนำการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนในรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและเกมพีเคชัน และทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดการคิดเชิงคำนวณและแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. ในสัปดาห์ที่ 2-6 เป็นกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการเรียนรู้ในทุกๆ สัปดาห์ รวมระยะเวลา 5 สัปดาห์ ซึ่งในระหว่างนี้จะมีการประเมินผลของการคิดเชิงคำนวณในการเรียนครั้งที่ 1 (สัปดาห์ที่ 2) ครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 4) และครั้งที่ 5 (สัปดาห์ที่ 6) โดยใช้เกณฑ์ประเมินแบบรูบริค
5. ในสัปดาห์ที่ 7 ระยะเวลาหลังการเรียนการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และประเมินความคิดเห็นพร้อมข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนโดยการทดสอบค่า t (t-test dependent) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนโดยการทดสอบค่า t (t-test dependent) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) การทดสอบค่า t (t-test) เพื่อทดสอบคะแนนการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนการคิดเชิงคำนวณ	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	15.18	3.75	-16.53	.000
หลังเรียน	22.75	2.06		

* ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 15.18, SD = 3.75) ส่วนคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนได้ ($\bar{X}$ = 22.75, SD = 2.06) ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนตามแผนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชั่น โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริคของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนผลงาน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD
ครั้งที่ 1	12	6.45	1.52
ครั้งที่ 3	12	7.93	1.23
ครั้งที่ 5	12	10.08	0.92

จากตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมของผลงานในภาพรวมสูงขึ้นทุกครั้ง โดยมีคะแนนเฉลี่ยครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 คือ 6.45, 7.93 และ 10.08 ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) การทดสอบค่า t (t-test) เพื่อทดสอบค่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ก่อนเรียน	2.98	0.24	-15.525	.000*
หลังเรียน	3.83	0.26		

*ระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ ($\bar{X}$ = 2.98, SD = 0.24) ส่วนคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ ($\bar{X}$ = 3.83, SD = 0.26) ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชั่น มีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยของผลงานโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคในครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 ที่มีคะแนนสูงขึ้นตามลำดับ ส่วนหนึ่งมาจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น

ฐาน ซึ่งผู้เรียนนั้นจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหา สถานการณ์ปัญหาและภารกิจผ่านในเว็บการเรียนรู้ก่อนเข้าชั้นเรียน หลังจากนั้นผู้เรียนได้ลงมือวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยการแยกย่อยและลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อให้แก้ปัญหาง่ายขึ้นจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความเข้าใจกับสมาชิกภายในกลุ่มผ่านเว็บการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Supaluk (2018) กล่าวว่า การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนั้นเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาได้ จากนั้นผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลผ่านแหล่งเรียนรู้ตามประเด็นปัญหาที่ได้วางแผนไว้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพื่อนำมาช่วยให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาหารูปแบบของวิธีการแก้สถานการณ์ปัญหา Seangduangdee (2016) กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งต่างๆ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นแล้วจะนำมาวางแผนจำลองในรูปแบบของผังงานและการเขียนขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม รวมถึงการพิจารณารายละเอียดสำคัญของสถานการณ์ปัญหาตามที่ได้รับมอบหมายบนเว็บการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Daungjun (2018) ที่พบว่า เมื่อได้ฝึกฝนการเขียนวางแผนจำลองความคิด นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถด้านการคิดเชิงนามธรรมและการออกแบบขั้นตอนวิธี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Songkham et al. (2020, pp.202-216) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้ ซึ่งผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีพัฒนาการของทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับยอดเยี่ยม อีกทั้งการเรียนกลับด้านผ่านเว็บการเรียนรู้ฯ ยังช่วยให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา สืบค้นด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา มีเวลาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้มากขึ้นนักเรียนสามารถทบทวนซ้ำได้ตลอดเวลาซึ่งช่วยแก้ปัญหาเรื่องระยะเวลาการทำกิจกรรมในห้องเรียนที่ไม่เพียงพอ สอดคล้องกับ Panich (2013) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ผ่านวิดีโอทัศน์สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตลอดเวลา และสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ketkhamkha (2019, pp. 86-95) ที่ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ นอกจากนี้เกมฟิเคชันยังมีส่วนช่วยสนับสนุนการเรียนรู้และการทำกิจกรรมของผู้เรียน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการแก้ปัญหาในภารกิจต่างๆ สอดคล้องกับแนวคิดของ Kapp (2012) ที่กล่าวว่า รางวัล อันดับ และตารางคะแนนนั้นเป็นสิ่งที่จูงใจให้ผู้เรียนเกิดการแข่งขันที่จะทำคะแนนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Suwanvapee and Kanjug (2020, pp. 15-27) ที่ศึกษาการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมฟิเคชันฯ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้เกมฟิเคชันเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการดึงดูดและกลไกของเกมเข้ามาช่วยกระตุ้นความมีส่วนร่วมและ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนร่วมกับสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่การเล่นโดยมีองค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ กฎกติกา การให้คะแนน เหรียญตราและการเลื่อนระดับ เข้ามาใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการทำงานและสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้กับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kapp (2012) ที่กล่าวว่า เกมฟิเคชันสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ กระตุ้นการมีส่วนร่วม ความสนใจ และเพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความน่าตื่นเต้นทำให้เกิดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ Zamzami (2018) ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนกลับด้านของนักเรียนในประเทศอินโดนีเซีย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนกลับ

ด้านมีความสามารถในการเรียนรู้สูงขึ้นและมีการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน อีกทั้งยังมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี จึงส่งผลให้ผู้เรียนนั้นมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปพัฒนาเพื่อต่อยอดในรายวิชาอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.2 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิธีการสอนแบบอื่นได้ เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกศึกษากับกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการศึกษาครั้งต่อไปกับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างออกไป เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับอุดมศึกษา เป็นต้น

References

- Barrow, H. S. (2000). *Problem-based learning applied to medical education*. Illinois: School of Medicine, Southern Illinois University.
- Chumwangapee, T., & Silanoi, L. (2015). The development of grade 7 students' learning achievement and problem solving skill in the social studies S21103 Course using problem – based learning approach together with Flipped Classroom Technique. *Journal of Education Khon Kaen University*, 38(4), 7-14. [in Thai]
- Daungjun, S. (2018). *Effects of using STEM education in physics on computational thinking ability of upper secondary school*. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. [in Thai]
- Kachka, P. (2012). Educator's voice: What's all this talk about flipping. Retrieved from <https://tippie.uiowa.edu/faculty-staff/allcollege/kachka.pdf>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Ketkhamkha, S. (2019). Results of using computer multimedia lesson based to computational thinking format entitled condition function and loop function for matthayomsuksa 4 students. *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University*, 2(5), 86-95. [in Thai]
- Khemmani, T. (2018). *Science teaching: Knowledge for the learning process effective* (22nd ed). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Panich, V. (2013). *Teacher for pupils create flipped classroom* (3th ed). Bangkok: S.R. Printing Mas Product. [in Thai]
- Poondej, C., & Lerdpornkulrat, T. (2016). Learning management with the gamification concept. *Journal of Education Naresuan University*, 18(3), 331-339. [in Thai]

- Rattanawongsa, R. (2016). *Development of an instructional model in gamified learning environment with design-based learning and visual tools to enhance visual literacy and achievement motivation for undergraduate students*. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. [in Thai]
- Saengduangdee, V. (2014). *Development of a blended instructional model using problem-based learning approach and critical thinking approach to enhance ethical decision-making ability in journalistic profession*. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. [in Thai]
- Savery., J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.
- Songkham, C., Klineam, C., & Supap, W. (2020). The development of computational thinking by using the problem-based learning in probability for grade 10th students. *Silpakorn Education Research Journal*, 12(1), 202-216. [in Thai]
- Supaluk, S. (2018). *A cloud based learning system using reverse engineering approach and peer to peer technique to enhance computational thinking*. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University. [in Thai]
- Suwannoi, P. (2016). Problem-based learning: PBL. Retrieved October 19, 2019 from <https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf> [in Thai]
- Suwanvapee, P., & Kanjug, I. (2020). The development gamification learning environment to enhance problem solving thinking in computing science courses on topic problem solving for grade 7 students, Nongwuasorpittayakhom School. *Journal of Graduate Research Chiang Mai Rajabhat University*, 11(1), 15-27. [in Thai]
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Zamzami, Z. (2018). *Students' learning performance and perceived motivation in gamified flipped-class instruction*. Hong Kong: Faculty of Education, The University of Hong Kong.