

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Development of learning achievement in the subject of 5th generation wireless networks using Metaverse media, along with cooperative learning TGT techniques, for Mathayom 3 students

กมลชนก คำนวนาย¹, กุลปรีญา เบ้าพันธ์¹, จิราวรรณ ศรีคราม¹,
อรรคเดช มาตภาพ¹, รัตติกาล สารกอง^{2*}
Kamonchanok Kamnuay¹, Kunpriya Baokhan¹, Jirawan Srikram¹,
Akkadeth Matapap¹, Rattikan Sarnkong^{2*}

Received: 27 January 2024

Revised: 23 October 2024

Accepted: 5 November 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1/2566 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อ.เมือง จ.มหาสารคาม จำนวน 12 ห้องเรียน ทั้งหมด 447 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 มีนักเรียน 44 คน และ 3/5 มีนักเรียน 42 คน ภาคเรียนที่ 1/2566 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อ.เมือง จ.มหาสารคาม ซึ่งใช้เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักของความน่าจะเป็น คือ การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) วิธีการที่ใช้ คือ การจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1. จับสลากใบที่ 1 ได้ห้อง ม.3/7 กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง (E) 2. จับสลาก ใบที่ 2 ได้ห้อง ม. 3/5 กำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม (C) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 ชนิดดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) โดยใช้ สื่อ Metaverse ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 2) แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² อาจารย์ประจำ, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

* ผู้พิมพ์ประสานงาน อีเมล: rattikan_s@hotmail.com

¹ Undergraduate student, Program in Computer Education, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University

² Lecturer, Program in Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University

* Corresponding author E-mail: rattikan_s@hotmail.com

เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ที่เรียนโดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ของนักเรียนโดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00$, $S = 0.00$) 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 การจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.43$)

คำสำคัญ: สื่อ Metaverse, การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

Abstract

The objective of this research was 1) To study the academic achievement of Mathayom 3 students on the topic of 5th generation wireless networks. This research employs Metaverse media in conjunction with cooperative learning TGT techniques. 2) To study students' teamwork skills. 3) To study student satisfaction with learning management. The population for this research comprises Mathayom 3 students from Sarakhampittayakhom School, Semester 1/2023, in Mueang District, Maha Sarakham Province. The study involves 12 classrooms, with a total of 447 individuals. The sample group for this research consists of 44 students from Mathayom 3/7 and 42 students from Mathayom 3/5, during the first semester of the academic year 2023 at Sarakhampittayakom School, Mueang District, Maha Sarakham Province. The sample was selected using a probability-based technique, specifically simple random sampling, where the classroom served as the sampling unit. The procedure was as follows: 1. The first draw resulted in Mathayom 3/7, which was designated as the experimental group (E). 2. The second draw resulted in Mathayom 3/5, which was designated as the control group (C). There are four types of instruments used in this research, as follows: 1) Lesson plan on 5th generation wireless networks for the technology subject (Design and Technology) using Metaverse media, along with TGT cooperative learning techniques, designed for Mathayom 3 students. 2) Measurement of the students' teamwork skills. 3) Academic achievement test: A multiple-choice test consisting of 15 questions, each with four options. 4) Questionnaire on student satisfaction with learning management, consisting of 10 questions. The research results found that 1) The results of the comparison in academic achievement between Mathayomsuksa 3/7 students, who studied using Metaverse media along with TGT cooperative learning techniques, and Mathayomsuksa 3/5 students, who were taught with traditional methods, revealed that the former group achieved

higher academic performance. Results of teamwork skills, obtained from organizing learning using Metaverse media along with cooperative learning techniques (TGT) on the topic of 5th generation wireless networks for students, showed an overall mean of 2.00 and a standard deviation of 0.00 ($\bar{X} = 2.00$, $S = 0.00$). 3) Satisfaction levels of Mathayomsuksa 3/7 students in organizing learning about 5th generation wireless networks using Metaverse media, together with cooperative learning TGT techniques, were overall at the highest level. The total mean is 4.57, with a standard deviation of 0.43 ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.43$).

Keywords: Metaverse media, cooperative learning, TGT techniques

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ว่า ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลฝึก ทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

ทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต

การสำรวจตรวจสอบการทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ มีทักษะพื้นฐานต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ดำรงชีวิตมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากลสาระและมาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วย กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม และมาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าทันและมีจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

Metaverse หรือ จักรวาลนฤมิต คือ คำที่ใช้แทนสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่ถูกสร้างขึ้นด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยภายในโลกนั้นจะมีการสร้างตัวแทนมนุษย์หรือที่เราเรียกว่า "Avatar :

อวตาร” ซึ่งภายในโลกเสมือนจริงทุกคนจะสามารถมีปฏิสัมพันธ์และทำกิจกรรมร่วมกันได้เสมือนอยู่ในโลกจริง โดยที่ผู้คนบนโลกจริงนั้นไม่จำเป็นต้องไปรวมตัวอยู่ในที่เดียวกัน ที่ต้องทำคือแค่เพียงสวมใส่อุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยี Virtual Reality (VR) หรือ Augmented Reality (AR) เท่านั้น ถือว่าเป็นการเชื่อมโยงผู้คนอย่างไร้พรมแดนเข้าหากันภายในช่วงเวลาเดียวกันจักรวาลนฤมิตในระยะแรกถูกพัฒนาและเป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมเกมส์ ต่อมาจึงได้ขยายออกมายังอุตสาหกรรมอื่นๆ อาทิ อุตสาหกรรมการค้าและการบริการ รวมไปถึงภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่เริ่มนำ Metaverse มาใช้ให้เกิดประโยชน์ และในอนาคตอันใกล้นี้มีการคาดการณ์ว่า Metaverse จะกลายเป็นโลกคู่ขนานที่มีระบบเศรษฐกิจระบบการบริหารปกครองเป็นของตนเองจนเปรียบเสมือนโลกจริงอีกหนึ่งใบ (ปิยวรรณ เฉลิฉัตรวานิช, 2564)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดความสำเร็จของกลุ่ม สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT (Teams Games Tournaments) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือเก่ง ปานกลาง และอ่อน ออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกัน ในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำงานทดสอบความรู้โดยใช้เกมการแข่งขัน นำคะแนนที่ได้ของสมาชิกที่แข่งขันแต่ละคน ในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่นเอามารวมเป็นคะแนนรวมของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับรางวัล (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2558)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนโรงเรียนสารคามพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีที่ผ่านมาพบว่านักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ไม่สามารถบูรณาการเนื้อหาเข้ากับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องเครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 เพราะว่าเรื่องเครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 เป็นเรื่องใหม่สำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะยุคเครือข่ายไร้สาย 5G เป็นยุคใหม่ที่คนส่วนใหญ่ปรับเปลี่ยนมาใช้งานในปัจจุบัน และมีการเรียนสอนโดยเน้นเนื้อหา ไม่มีการใช้สื่อการสอน ทำให้นักเรียนต้องใช้จินตนาการเอง เพื่อสร้างความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือเท่านั้น คณะผู้วิจัยจึงได้นำ Metaverse มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น (โรงเรียนสารคามพิทยาคม, 2565) ในจุดมุ่งหมายของการสอนประกอบด้วย 1) กระบวนการคิด เป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีศักยภาพสูงมาก และเป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างไปจากสัตว์อื่นๆ ผู้มีความสามารถสูงในการคิด สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ให้ลุล่วงไปได้และมีการพัฒนาชีวิตของตนให้เจริญงอกงามยิ่งๆ ขึ้นไป (พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์, 2556) 2) ทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีม ทำให้คนหลายๆ คนทำหน้าที่เดียวกันทำงานร่วมกันเพื่อไปถึงเป้าหมาย ซึ่งอาจจะช่วยให้สมาชิกแต่ละคนรู้ถึงข้อผิดพลาดและสามารถพัฒนาตนเองทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยไม่ขัดแย้งกัน แต่ต้องเป็นหนึ่งเดียวกัน เพื่อพัฒนางานไปให้ถึงจุดหมายร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ (จิรพัฒน์ มหาอุป, 2561)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาสำคัญของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในเรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 วิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนโดยนำสื่อ

Metaverse ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ และส่งเสริมทักษะการทำงาน เป็นทีมอย่างเต็มศักยภาพ อันจะนำไปสู่การพัฒนา ความสามารถของผู้เรียนและส่งเสริมทักษะการ ทำงานเป็นทีม ซึ่งจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั้งห้องเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของ นักเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุค ที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

วิธีการศึกษา

แบบแผนการทดลอง แบบแผนที่มีการสุ่ม กลุ่มควบคุมทดสอบหลังอย่างเดียวย (Randomized Control Group Posttest Only Design) แบบแผน การทดลองเขียนเป็นภาพได้ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566)

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบ ก่อน	สิ่งที่ ทดลอง	ทดสอบ หลัง
R	E	-	X	O
	C	-	-	O

วิธีดำเนินการ

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครือข่าย ไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการ เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 แผน เวลา 1 ชั่วโมง
2. สร้างแบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครือข่ายไร้ สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
4. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของ นักเรียน ต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครือข่ายไร้สาย ยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ แบบ 5 ระดับ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1/2566 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อ.เมือง จ.มหาสารคาม จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 447 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1/2566 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อ.เมือง จ.มหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งใช้เทคนิค

การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยหลักของความน่าจะเป็น คือ การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) วิธีการที่ใช้ คือ การจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. จับสลากใบที่ 1 ได้ห้อง ม.3/7 กำหนดให้เป็นกลุ่มทดลอง (E)

2. จับสลากใบที่ 2 ได้ห้อง ม. 3/5 กำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม (C)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การหาค่าคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด, แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏว่าได้ข้อสอบจำนวน 15 ข้อมีค่า IOC อยู่ที่ระดับ 0.50 ขึ้นไปในทุกข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลปรากฏว่ามีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการใช้สูตรของครอนบาค ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 15 ข้อ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง, แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 ซึ่งถือว่าแบบวัดทักษะมีความเชื่อมั่นปานกลาง และแบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นสูงมาก

1.3 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.84

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตร B (Discrimination Index B) ของแบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.45, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.67 แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.47

2. วิเคราะห์สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) ของแผนการจัดการเรียนรู้, แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของแผนการจัดการเรียนรู้, แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยถือเกณฑ์การประเมินเป็นคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

คะแนนเฉลี่ย แปลความหมาย

4.51-5.00 เหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 เหมาะสมมาก

2.51-3.50 เหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 เหมาะสมน้อย

1.00 -1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของแผนการจัดการเรียนรู้, แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

3. วิเคราะห์สถิติทดสอบ

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อ

Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน t-test Independent Samples (ไพศาล วรคำ, 2566)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้ สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 แผน เวลา 1 ชั่วโมง
2. แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ แบบ 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คณะผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตจาก คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนสารคามพิทยาคม ในการทำวิจัย
2. คณะผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการทำวิจัยและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7

3. คณะผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ กลุ่มตัวอย่าง ที่เลือกไว้ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 จำนวน 1 ชั่วโมงและใช้แบบวัดทักษะการทำงานเป็นทีม ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างทดลอง

4. คณะผู้วิจัยให้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ

5. คณะผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6. คณะผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ เป็นชุดข้อสอบเดียวกันกับกลุ่มทดลอง

7. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติในลำดับต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากสมมติฐานการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ที่เรียนโดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ห้องเรียน	n	S	t-test	Sig.
ม.3/7	44	11.34	12.457*	.000
ม.3/5	42	6.02		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ของนักเรียน มีคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีมอยู่ในเกณฑ์ ระดับดีโดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00$, $S = 0.00$)

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.43$)

อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ที่เรียนโดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน เอกสารจากกลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หนังสือเรียนและคู่มือครูวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และยังนำสื่อสังคมออนไลน์ เข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สร้างความตื่นตัวเร้าความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้อง ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน และนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับการสื่อ Metaverse เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเกริกเกียรติ นรินทร์ (2563) การพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่า
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
มีคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 ตลอดจนงานวิจัยของ อนุชา แสนราช (2562)
การพัฒนาชุดฝึกมัลติมีเดียการออกแบบโมเดล
3 มิติ ด้วยวิธีการสอน แบบ Google SketchUp
ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และเทคนิค
TGT ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการ
ใช้เทคโนโลยี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกมัลติมีเดีย
การออกแบบโมเดล 3 มิติ ด้วยวิธีการสอนแบบ
Google SketchUp ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็ม
ศึกษา และเทคนิค TGT หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัย
ของวัชรินทร์ ไกรบุตร (2561) การพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ
TGT ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง พฤติกรรม
ความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการ
สอนแบบ TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลคะแนนทักษะการทำงานเป็นทีมด้วย
การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับ
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง เครือข่าย
ไร้สายยุคที่ 5 ของนักเรียน มี เท่ากับ 2.00 และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 โดยมีประเด็น
ในการวัดอยู่ 5 ประเด็นดังนี้ การเข้าร่วมกิจกรรม
กลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐานเท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00, S = 0.00$) ระดับ

คุณภาพอยู่ในระดับดี การรับฟังความคิดเห็น โดย
มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00, S = 0.00$) ระดับคุณภาพ
อยู่ในระดับดี ความร่วมมือกันในการทำงาน โดย
มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00, S = 0.00$) ระดับคุณภาพ
อยู่ในระดับดี การแสดงความคิดเห็น โดยมีค่า
เฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00, S = 0.00$) ระดับคุณภาพ
อยู่ในระดับดี การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม
โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐานเท่ากับ 0.00 ($\bar{X} = 2.00, S = 0.00$) ระดับ
คุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ
เกริกเกียรติ นรินทร์ (2563) การพัฒนาการเรียนการ
สอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ
TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
และการทำงานเป็นทีม ของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่า
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
มีคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 ตลอดจนงานวิจัยของ อนุชา แสนราช (2562)
การพัฒนาชุดฝึกมัลติมีเดียการออกแบบโมเดล
3 มิติ ด้วยวิธีการสอน แบบ Google SketchUp
ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และเทคนิค
TGT ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการ
ใช้เทคโนโลยี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกมัลติมีเดีย
การออกแบบโมเดล 3 มิติ ด้วยวิธีการสอนแบบ
Google SketchUp ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็ม
ศึกษา และเทคนิค TGT หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัย

ของวัชรวิภรณ์ ไกรบุตร (2561) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ TGT ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง พฤติกรรมความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 การจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครือข่ายไร้สาย ยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.43$) แบ่งเป็น 10 ข้อดังนี้ เนื้อหาการเรียนรู้ อ่านแล้วทำความเข้าใจง่าย โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ($\bar{X} = 4.36$, $S = 0.75$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ($\bar{X} = 4.64$, $S = 0.57$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ($\bar{X} = 4.52$, $S = 0.69$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ($\bar{X} = 4.66$, $S = 0.60$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหา โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ($\bar{X} = 4.50$, $S = 0.76$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.91

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ($\bar{X} = 4.91$, $S = 0.29$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด นักเรียนได้มีโอกาสอธิบายและซักถามเพื่อนทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ($\bar{X} = 4.45$, $S = 0.76$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ประยุกต์สิ่งเรียนเข้ากับสภาพสังคมและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ($\bar{X} = 4.30$, $S = 0.76$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและทันสมัย โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.62$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ครูมีการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ($\bar{X} = 4.77$, $S = 0.47$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเกริกเกียรติ นรินทร์ (2563) การพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตลอดจนงานวิจัยของอนุชา แสนราช (2562) การพัฒนาชุดฝึกมัลติมีเดียการออกแบบโมเดล 3 มิติ ด้วยวิธีการสอน แบบ Google SketchUp ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และเทคนิค TGT ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการใช้เทคโนโลยี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย

พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกมัลติมีเดียการออกแบบโมเดล 3 มิติ ด้วยวิธีการสอนแบบ Google SketchUp ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และเทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ วัชรวิกรม ไกรบุตร (2561) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ TGT ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง พฤติกรรมความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในรายวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ เป็นต้น

1.2 ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียน เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ควรมีการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้สื่อ Metaverse ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ในรายวิชาอื่นๆ เพราะอาจช่วยแก้ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล และทำให้ผู้เรียนมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545.
- เกริกเกียรติ นรินทร์. (2563). การพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิรพัฒน์ มหาอุป. (2561). การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แสงดาว.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : สุริยวิทยาสัน.
- ปิยวรรณ เจริญฉัตรวานิช. (2564). “จักรวาลนฤมิต คืออะไร”. *The Matter*, <https://thematter.co/future-verse/future-wordmetaverse/161942>.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2556). จิตวิทยาการศึกษาและการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ไพศาล วรคำ. (2566). การวิจัยทางการศึกษา. ดักลิลาการพิมพ์.
- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2565). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2565. มหาสารคาม: โรงเรียนสารคามพิทยาคม.
- วัชรินทร์ ไกรบุตร. (2561). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ TGT ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง พฤติกรรมความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.] มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2558). วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- อนุชา แสนราช. (2562). การพัฒนาชุดฝึกมัลติมีเดียการออกแบบโมเดล 3 มิติ ด้วยวิธีการสอน แบบ Google SketchUp ร่วมกับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และเทคนิค TGT ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการใช้เทคโนโลยีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.] มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.