

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โซ่ออาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

The Development of Analytical Thinking Skills and Science Learning Achievement in the Topic of Food Chains for Grade 5 Students Using Science Games

Received: April 24, 2025

Revised: June 19, 2025

Accepted: June 19, 2025

ณัฐนรี ทองประดับ^{1*} ธวัชชัย คงนุ้ม² และเสนวี ฤกษ์มงคล³

Natnaree Thongpradub^{1*} Thawatchai Kongnoom² and Senawee Roekmongkol³

¹โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๘ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 จังหวัดนครศรีธรรมราช 80160

¹Rajaprajanugroh 8 school, Nakhon Si Thammarat Primary Educational Service Area Office 4, Nakhon Si Thammarat, 80160

^{2,3}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตำบลท่าจั่ว อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

^{2,3} Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Tha Ngio, Mueang, Nakhon Si Thammarat, 80280

*Corresponding Author, E-mail: nooyuinatnaree@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโซ่ออาหาร ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เกมวิทยาศาสตร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๘ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 28 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เกมวิทยาศาสตร์ (เกมการ์ดโซ่ออาหาร) 2) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โซ่ออาหาร 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โซ่ออาหาร 4) แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องโซ่ออาหาร 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โซ่ออาหาร ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.36 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.73, SD=0.45)

คำสำคัญ: ทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกมวิทยาศาสตร์ และโซ่ออาหาร

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the analytical thinking skills of grade 5 students after learning through science games with the average score criterion of 75%. 2) to compare science learning achievements of grade 5 students on the topic of food chains before and after learning through science games and 3) to study the satisfaction of grade 5 students with the learning model using science games. The sample group consists of grade 5 students from class 5/1 Rajaprajanugroh 8 School, academic year 2024, with a total of 28 students, obtained by purposive sampling method. The research Instruments include a science game (food chain card game), lesson plans for teaching science in Grade 5 on the topic of the food chain, an achievement test on the food chain, an analytical thinking test on the food chain, and student satisfaction questionnaire regarding the learning management approach using the science game. The statistics used for data analysis include the standard deviation and the mean.

The research results were found that: 1) Students' analytical thinking scores after learning through the science game showed an average score of 84.60%, which is higher than the average score criterion of 75%. 2) Students' science learning achievement of grade 5 students on the topic of the food chain before and after using the science game showed that the average pre-learning score was 3.89 (SD = 1.26), while the average post-learning score increased to 8.36 (SD = 1.25). 3) Students' satisfaction with the learning management approach using the science game revealed that students had the highest level of satisfaction. ($\bar{X}$ =4.73, SD=0.45)

Keywords : Analytical Thinking Skills, Learning Achievement, Science Games and Food Chain

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (Ministry of Education, 2017, p.30) ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะต้องอาศัยกระบวนการที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ การคิดที่มีความซับซ้อนอย่างลึกซึ้งละเอียดถี่ถ้วนในการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นข้อมูล เรื่องราวหรือสถานการณ์ ประกอบด้วยความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบ ออกเป็นส่วนย่อย นำไปสู่ข้อสรุปหรือการตัดสินใจที่ถูกต้องเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ การคาดการณ์ ทำนายคำตอบล่วงหน้า นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ หรือเกิดเป็นความรู้ใหม่ (Sanorjit, 2017: 13) ทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาหาความรู้และการดำเนินชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับวัชรรา เล่าเรียนดี ที่ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการคิดในยุคศตวรรษที่ 21 ว่าทักษะที่สำคัญที่สุด เพื่อจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน (Nakphong, 2019, p.3) การคิดวิเคราะห์เป็นอีกประเภทหนึ่งของการคิดที่เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือกว่าบุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต (Sopa et al., 2018, p.121)

จากการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๘ ในปีการศึกษา 2566 พบว่านักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนมีความคิดเห็นว่าวิชา วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่เน้นองค์ความรู้จากการจดจำ เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก ประกอบกับจากการสังเกต กิจกรรมช่วงพักกลางวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความชอบในการเล่นเกมนาน ๆ เช่น เกมการ์ดพลัง เกมอุโน เป็นต้น และการทดสอบระดับชาติ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ และจากค่าสถิติแยกตามสาระการเรียนรู้ พบว่าสาระที่ 1 วิทยาศาสตร์กายภาพนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ จากการวิเคราะห์ พบว่ามีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียน ความพร้อมของตัวผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานที่ไม่เท่ากัน และขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ของหลักสูตร

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียน มีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนมากขึ้น เพราะเกมจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ฝึกให้นักเรียนได้คิด สังเกต ลงมือปฏิบัติเพื่อพิสูจน์และหาคำตอบสิ่งที่สงสัยได้ เพราะขณะที่เล่นเกม ผู้เล่นจะต้องมีการคิด การนำความรู้ที่เคยเรียนมา ประสบการณ์จนถึงการลองผิดลองถูกเพื่อให้ผ่านอุปสรรคในเกมไปได้ และทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและสนใจในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ Phettaweepondech et al (2007, as cited in Sonkuakul and Nuansri, 2022, p. 61) ที่กล่าวว่าวิธีสอนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้เกมเป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความสนุกสนาน สนใจในการเรียนและเป็นการส่งเสริมให้เกิดความรู้ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีโอกาสดแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในห้องและประสบการณ์เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (Detaran et al., 2025, p328) นอกจากนี้แล้วการที่ให้เล่นเกมเป็นกลุ่ม ยังจะเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ และทักษะต่อกันระหว่างนักเรียนในกลุ่มเดียวกันอีกด้วย เกมสามารถใช้ในการฝึกทักษะ การแก้ปัญหา การถ่ายโยงการเรียนรู้และพัฒนาทางด้านสติปัญญาอันจะนำไปสู่ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งการใช้เกม ประกอบการเรียนการสอนมีจุดเด่นหลายประการ เพราะเป็นวิธีที่เลียนแบบสภาพเหตุการณ์จริง เปิดโอกาส ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและในขณะร่วมกิจกรรมเด็กจะเกิดความสุขสนุกสนาน ตื่นเต้น กระตือรือร้น ไม่รู้สึกว่าการบังคับเรียน แต่ในช่วงของการดำเนินการเล่นเกมนี้ ครูต้องมีการกระตุ้น เร่งเร้าการเล่นตลอดเวลา เพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนถึงการแนะนำการเล่นให้อยู่บนกติกา การตัดสินใจ ขัดแย้งและการสรุป นอกจากการใช้เกมจะสามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาแล้ว

ยังสามารถใช้เชื่อมโยงการเล่นเกมให้เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับตนเองได้อย่างชัดเจน สามารถเข้าใจได้ง่าย เกิดการเรียนรู้ได้ดี (Sopa et al., 2018, p.116)

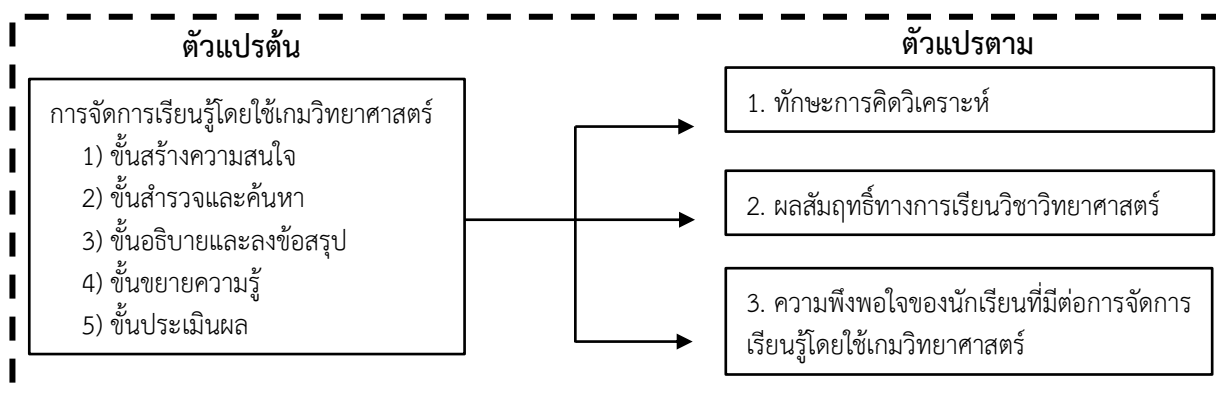
ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยนำรูปแบบการสอนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โสอาหาร เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โสอาหาร ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เกมวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โสอาหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ ซึ่งกำหนดกรอบแนวคิดดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

1. **ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ประชากรที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๘ อำเภอนครหลวง จังหวัดนครราชสีมาที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 95 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 **ตัวแปรต้น** ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

2.2 **ตัวแปรตาม** ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 **เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง** ประกอบด้วย

3.1.1 เกมวิทยาศาสตร์ (เกมการ์ดโซ่อาหาร)

3.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โซ่อาหาร จำนวน 2 แผน

3.2 **เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล** ประกอบด้วย

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโซ่อาหาร เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

3.2.2 แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โซ่อาหาร เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจมาก 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจโดยพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนใน 3 ด้านคือ (1) บรรยากาศการเรียนรู้ (2) การจัดการเรียนรู้ และ (3) ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขั้นตอนการทดลอง

4.1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เกมวิทยาศาสตร์ (การ์ดโซ่อาหาร) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โซ่อาหาร แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โซ่อาหารและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

4.1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและอธิบายวิธีการจัดการเรียนรู้ บทบาทหน้าที่ของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแก่นักเรียนกลุ่มทดลอง

4.1.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โซ่อาหาร

4.2 **ขั้นทดลอง** โดยผู้วิจัยสอนนักเรียนกลุ่มทดลองด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยใช้เวลาทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 รวม 4 ชั่วโมง

4.3 ขั้นหลังการทดลอง

4.3.1 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โขอาหาร

4.3.2 ประเมินผลทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แบบทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โขอาหาร

4.3.3 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม วิทยาศาสตร์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ เกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถ้าคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์ คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 75 ไม่ผ่านเกณฑ์

5.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนรายบุคคล และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่ม

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การแปลระดับ ความพึงพอใจของ (Best, 1997) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการดำเนินวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง โขอาหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ เกม วิทยาศาสตร์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

ผลการประเมินทักษะ การคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ร้อยละ	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ผลการ ประเมิน
หลังเรียน	10	8.46	84.60	1.21	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 โดยใช้แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โขอาหาร พบว่าหลังเรียนโดยใช้เกมวิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.60 (SD. = 1.21) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโซ่อาหาร ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เกมวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโซ่อาหาร ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เกมวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโซ่อาหาร	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ก่อนเรียน	10	3.89	1.26
หลังเรียน	10	8.46	1.25

จากตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโซ่อาหาร ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เกมวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.36 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและทำการแปลผลระดับความพึงพอใจตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังตาราง 3

ตาราง 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์	($\bar{X}$)	(SD)	ระดับ
1. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์น่าสนใจ ทำให้นักเรียน อยากเข้าร่วมกิจกรรม	4.82	0.39	มากที่สุด
1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้บรรยากาศใน การเรียนรู้สนุกสนานเป็นกันเองระหว่างเพื่อนในห้องเรียน	4.86	0.35	มากที่สุด
1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีอิสระ ในการเรียนรู้	4.59	0.59	มากที่สุด
1.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนรู้เรียนรู้ อย่างมีความสุข	4.86	0.35	มากที่สุด
1.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียน กล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้/แสดงความคิดเห็นกับเพื่อน	4.77	0.43	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.78	0.42	มากที่สุด
2. ด้านการจัดการเรียนรู้			
2.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการเรียน การสอนที่ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	4.73	0.46	มากที่สุด
2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบคำถามและกล้าแสดงความคิดเห็น	4.82	0.39	มากที่สุด

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์	($\bar{X}$)	(SD)	ระดับ
2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ	4.73	0.46	มากที่สุด
2.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่ตนเองไม่ถนัดไปพร้อมกับการเรียนเนื้อหาสาระ	4.68	0.57	มากที่สุด
2.5 นักเรียนต้องการให้ครูจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์อีกในเนื้อหาสาระอื่นๆ	4.86	0.35	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.76	0.45	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้			
3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.59	0.50	มากที่สุด
3.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน	4.77	0.43	มากที่สุด
3.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนช่วยเหลือผู้อื่นมากขึ้น	4.59	0.50	มากที่สุด
3.4 นักเรียนมีความรู้สึว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนทำงานได้อย่างมีระบบและรอบคอบ	4.55	0.60	มากที่สุด
3.5 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องโภชนาการมากยิ่งขึ้น	4.77	0.43	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.65	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน	4.73	0.45	มากที่สุด

จากตาราง 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, $SD=0.45$) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.78$, $SD=0.42$) รองลงมาได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.76$, $SD=0.45$) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.65$, $SD=0.49$) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โขอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีประเด็นค้นพบที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ซึ่งสอดคล้องกับ Sopa et al. (2018, p.113) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกมเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนที่ใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Techathanakiat (2018) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม วิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้บทเรียนประกอบเกม มีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.18 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.81

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โขอาหาร ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เกมวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.36 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีการกระจายตัวจากค่าเฉลี่ยในระดับค่อนข้างมาก สะท้อนถึงความแตกต่างของกลุ่มผู้เรียนระหว่างกลุ่มอ่อน ปานกลางและกลุ่มเก่ง ซึ่งสอดคล้องกับ Sopa et al. (2018, p.113) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกมเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ Namchanthuek. (2024, p.176–188) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเกมวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนถนนอมศิษย์วิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, $SD=0.45$) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.78$, $SD=0.42$) รองลงมาได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.76$, $SD=0.45$) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.65$, $SD=0.49$) ตามลำดับ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านการเล่นเกม ตามเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นกิจกรรมที่มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่น่าเบื่อ ได้มีการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีการวางแผนในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยมีครูให้คำแนะนำและข้อสงสัยในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ Sopa et al. (2018, p.121) ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นและเกม เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมโดยใช้เกม ผู้สอนจะต้องคอยดูแลระหว่างการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้คำ แนะนำแก่ผู้เรียนบางกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาความรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับเกม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

1.2 ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรศึกษาเอกสารขั้นตอนการสอนที่เตรียมไว้อย่างดี เพื่อจะได้ อธิบายแนะนำรายละเอียดให้นักเรียนเข้าใจ ก่อนที่ทำการสอนผู้สอนจะต้องมีการตั้งกฎ กติกา และเน้นย้ำ การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน ให้เข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการวิจัยพบว่าผู้เรียนให้ความสนใจกับการเล่นเกมเป็นอย่างมาก ควรทำการวิจัย เกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ในตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทน ในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเพื่อให้เกิดประโยชน์ สูงสุดแก่ผู้เรียน

องค์ความรู้ใหม่หรือข้อค้นพบใหม่

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โภชนาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ ข้อมูลที่ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสนุกสนาน โดยเฉพาะการใช้เกมที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และได้คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในธรรมชาติผ่านโภชนาการ การเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การกระตุ้นการเรียนรู้ร่วมกัน การเสริมสร้างความสนใจในวิทยาศาสตร์ ซึ่งการใช้เกมวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนไม่เพียงแต่ช่วยให้ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพัฒนาไปพร้อมกับ ความสนุกสนาน แต่ยังช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

References

- Best, J.W. (1997). *Research in Education*. Boston MA: Allyn and Bacon.
- Detaran, L. ,Boonrat, A. & Boonprakarn, K. (2025). Development of academic achievement in science subjects by organizing 5E inquiry-based learning together with the use of science games. Grade 4 students. *Journal of MCU Ubon Review*, 10(1), 325-336. Retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/285650> (in Thai)
- Ministry of Education. (2017). *Learning standards and indicators for mathematics, science, and geography in social studies, religion, and culture (Revised edition B.E. 2560)*. Bangkok: Office of the Basic Education Commission. (in Thai)
- Nakphong, P. (2019). *The Development of Analytical Thinking Skill of Seventh Grade Students by Using Problem Based Learning and Stad Technique* (Master's thesis). Faculty of Education; Graduate School, Silpakorn University.
<http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/2661/1/58253303.pdf> (in Thai)
- Namchanthuek, R & Dathong, W. (2024). *Effective of Scientific Game for Evaluating of Learning Achievement in Title Living Organisms Unit of 1th year Students at Thanomsitwitthaya School*. Faculty of Education, Mahasarakham University, 16(1), 176–188. Retrieved from <https://so09.tci-thaijo.org/index.php/JOEMSU/article/view/1795> (in Thai)
- Sanorjit, S (2017). *A Development of Techniques for Assessing Student's Analytical Thinking in Science using Construct Mapping and Rasch Measurement* (Doctoral dissertation). Phitsanulok: Pibulsongkram Rajabhat University.
<http://etheses.psu.ac.th/lib-irpsru/th/node/426> (in Thai)
- Sopa, P., Pansuppawat, A., & Pansuppawat, T. (2018). The Development of Critical Thinking through Inquiry Cycles (5Es) and Games Entitled “Human and Animal Body Systems” in Science Learning Strand for Mathayomsuksa 2. *Academic Journal of Curriculum and Instruction Sakon Nakhon Rajabhat University*, 10(2 8) , 113-123. Retrieved from <https://jci.snru.ac.th/ArticleView?ArticleID=64> (in Thai)
- Sonkuakul, C., & Nuansri, M. (2022). The Development of Basic Scientific Process Skills of Grade 4 Students on the Solar System through Inquiry-Based Learning together with the Use of the Games. *Journal of Modern Learning Development*, 7(7), 59-73. retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/256538> (in Thai)
- Techathanakiat, P. (2018). *Development of Analytical Thinking Using Biology Game-Based Lessons for Grade 11 Students* (master's Thesis) Faculty of Education; Dhurakij Pundit University. (in Thai)