

การศึกษาผลการใช้บอร์ดเกมประกอบการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ระบบนิเวศเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์

THE STUDY OF THE RESULT IN USING BOARD GAMES AS THE TEACHING  
MATERIALS IN SCIENCE SUBJECT; “ECOSYSTEM” FOR ENCOURAGING THE  
CRITICAL THINKING SKILLS OF 3TH GRADE STUDENTS IN  
RISAMRONGCHANUPATHAM SCHOOL

นภาศรี สงสัย - Naphasri Songsai<sup>1</sup>

ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ - Tipparat Sitiwong<sup>2</sup>

วันที่รับบทความ 14 พฤษภาคม 2563

วันที่บทความแก้ไข 25 พฤศจิกายน 2563

วันที่ตอบรับบทความ 7 ธันวาคม 2563

#### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้บอร์ดเกมประกอบการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจโดยใช้บอร์ดเกมประกอบการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน โดยวิธีเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้ 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบทีแบบอิสระ (t-test Independent)

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ:** บอร์ดเกม ระบบนิเวศ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

<sup>1</sup> ครู โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

## Abstract

The purpose of this study were 1) to compare students' learning achievement between before and after by using board games as the teaching materials in science subject; "ecosystem" 2) to study the satisfaction by using board games as the teaching materials in science subject; "ecosystem" of students in Srisamrongchanupatham School. The sample of the classroom unit-based simple random sampling consisted of 3/2 students of Srisamrongchanupatham school, Srisamrong, Sukhothai under the Secondary Education Service Area office 38 in the first semester, Academic Calendar 2019 totally 40 persons. Data gathered was provided by board games in "ecosystem" topic, learning achievement test and satisfaction questionnaire. The data were analyzed using mean ( $\mu$ ), standard deviation ( $\sigma$ ), and t-test Independent.

The results showed that:

- 1) the students' learning achievement by using board games as the teaching materials in science subject; "ecosystem", as measured by pretest and posttest, was higher in all aspects at the statistically significant level of .01,
- 2) the satisfaction by using board games of students was reported in the highest level.

**Keywords:** Borad games, Ecosystem, The critical Thinking skills

## บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของเราทุกคนในเรื่องชีวิตประจำวัน และในการทำงานทุกอาชีพ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเชิงเหตุเชิงผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ เสริมสร้างทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2551, หน้า 1)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด บทบาทของครู คือ ผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุมাত্রฐานของหลักสูตร บทบาทของนักเรียนเป็นผู้แสวงหาและเรียนรู้ด้วยการคิด การปฏิบัติอย่างแท้จริงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สื่อการสอนจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ การพัฒนาศักยภาพในการคิดเพิ่มพูนทักษะ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมแก่ผู้เรียน (วิไลวรรณ แสนพาน, 2556, หน้า 270) โดยมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ช่วยกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด ได้แก่ การคิดไตร่ตรอง การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนสร้างเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมให้แก่ผู้เรียน สื่อการสอนปัจจุบันมีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สื่อมีมากมายและหลายรูปแบบ มีบทบาทและให้คุณประโยชน์ต่าง ๆ (วิไลวรรณ แสนพาน, 2556, หน้า 271-272)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่ รูปแบบการเรียนการสอนเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม คือ สอนแบบบรรยาย อธิบายความรู้ ขาดสื่อการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มความชัดเจนและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เน้นเนื้อหามากกว่าการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ไม่ยั่งยืน ผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันการจัดการกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษายังใช้วิธีสอนแบบถ่ายทอดความรู้ เน้นการอภิปรายหรือสาธิตเป็นหลัก โดยให้ผู้เรียนอ่าน จด และท่องจำ โดยไม่มีการฝึกปฏิบัติ วิธีการสอนเน้นเนื้อหาซึ่งดูเหมือนว่าผู้เรียนได้รับความรู้มาก เมื่อพิจารณาความสามารถของผู้เรียนในการใช้งานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนไปพบว่า ผู้เรียนไม่สามารถสังเคราะห์และบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ในการทำความเข้าใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพตามเจตนารมณ์ดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงจำเป็นต้องจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น โดยใช้สื่อการสอนที่ช่วยเพิ่มทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้เพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา ว23102 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบนิเวศ ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเรื่องอื่น ๆ (ฝ่ายวิชาการ, โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์) ปีการศึกษา 2561-2562) สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ต่ำอาจเป็นเพราะการรับรู้จากการฟังหรือการอ่าน ไม่มีโอกาสได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่เข้าใจ ขาดความสนใจในการเรียน ขาดการฝึกฝนทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างเป็นระบบ เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน

บอร์ดเกมเป็นสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ เป็นวิธีสอนที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้จากการเล่น ข้อดีของบอร์ดเกม คือ มีความท้าทาย เปิดโอกาสให้ผู้เล่นลองผิดลองถูก และมีอำนาจตัดสินใจในการเล่น เนื้อหาของบอร์ดเกมเข้าถึงความต้องการสามัญ

ของมนุษย์ มีลักษณะที่ตอบสนองท้าทายให้อยากเอาชนะ ให้ความสนุกสนาน ชวนติดตาม ทิศนา แคมมณี (2551: 368-369) โดยให้ผู้เล่นเข้าไปอยู่ในสถานการณ์จำลองแล้วปล่อยให้ผู้เล่นมีโอกาสแสดงออกมา ซึ่งจะต้องเล่นตามเงื่อนไขที่กำหนด มิฉะนั้นผู้เล่นไม่สามารถเล่นบอร์ดเกมนั้นได้ กิจกรรมบอร์ดเกมเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะเป็นการเล่นที่มีกระบวนการในการเล่นตามชนิดของบอร์ดเกมประเภทต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน (สำนักการศึกษา 2550: 32) บอร์ดเกมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา มีทั้งบอร์ดเกมเจียบและเคลื่อนไหว อาจมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่น บอร์ดเกมทำให้ผ่อนคลาย ความเครียด อีกทั้งยังส่งเสริมพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา นอกจากนี้ อรรถเศรษฐี รัตภรณ์ (2557) ยังกล่าวถึงบอร์ดเกมว่าเป็นบอร์ดเกมที่ส่งเสริม พัฒนาสติปัญญา บอร์ดเกมควรมีกฎกติกาที่ง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ บอร์ดเกมจะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบนิเวศ องค์ประกอบของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและสายใยอาหารในระบบนิเวศ ผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดกิจกรรมบอร์ดเกมเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนได้ สอดคล้องกับการจัดการศึกษาที่ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2545: 2-3) วิธีการสอนโดยใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อการสอน คือ กระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เรียนเล่นบอร์ดเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของบอร์ดเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นบอร์ดเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551, หน้า 129) ได้กล่าวถึง บอร์ดเกมเป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจและความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียน ผู้เล่นต้องเล่นตามกฎกติกาที่กำหนดไว้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่ายและพัฒนาทักษะต่าง ๆ รวดเร็วได้รู้จักทำงานร่วมกัน มีกระบวนการในการทำงานและอยู่ร่วมกัน การประเมินผลสำเร็จของผู้เล่น อาจมีการแข่งขันแพ้ ชนะ หรือไม่มีก็ได้ และอาจมีแรงจูงใจเชิงบวกในการเล่นเป็นรางวัล เช่น คะแนน ลูกอม เป็นต้น บอร์ดเกมสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนในขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน หรือการสรุปบทเรียนก็ได้ นอกจากนั้นการใช้บอร์ดเกมประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดีขึ้น สร้างความรู้สึกที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพิ่มพูนทักษะความสามารถในการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บอร์ดเกมสามารถส่งเสริมการเรียนรู้โดยการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ผู้วิจัยจึงพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในวงการศึกษาวิทยาศาสตร์ต่อไป

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบอร์ดเกม เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย เพื่อนำผลวิจัยมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ เรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกการคิดวิเคราะห์ในการเล่นเกมเมื่อนักเรียนได้เรียนหรือเล่นบอร์ดเกม ทำกิจกรรมด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงสามารถพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้บอร์ดเกมประกอบการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจโดยใช้บอร์ดเกมประกอบการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์

### วิธีการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ อำเภอศรีสำโรงจังหวัดสุโขทัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 7 ห้อง รวม 281 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน โดยวิธีเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มได้ 1 ห้องเรียน

#### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

##### 2.1 ตัวแปรอิสระ

การเรียนโดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

##### 2.2 ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ ที่เรียนโดยใช้บอร์ดเกม และความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### 3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

##### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ดังนี้

1) ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในการเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

2) ดำเนินการทดลองสอนกลุ่มทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ ตรวจให้คะแนนและเก็บบันทึกคะแนนไว้

### 3.2 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการวิจัยต่อไป

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สารระเหยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย บอร์ดเกมย่อย จำนวน 3 บอร์ด ดังนี้

บอร์ดเกมเรื่องที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของระบบนิเวศ

บอร์ดเกมเรื่องที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

บอร์ดเกมเรื่องที่ 3 เรื่องสายใยอาหาร

4.2 คู่มือการใช้บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สารระเหยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทั้งเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการตรวจสอบความถูกต้องและค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ซึ่งจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าดัชนีความสอดคล้องหรือค่า IOC (Index of item objective congruence) อยู่ระหว่าง 0.71 - 1.00

4.4 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เวลาสอน จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพเกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล แล้วนำมาหาค่า IOC จากนั้นนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองสอน (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 40 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บรรยากาศการเรียนการสอน

4.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สารระเหยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ชนิด 5 ระดับ ตามแนวทางของลิเคิร์ต (Likert) การกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

|                         |         |                  |
|-------------------------|---------|------------------|
| เห็นด้วยระดับมากที่สุด  | หมายถึง | ให้คะแนน 5 คะแนน |
| เห็นด้วยระดับมาก        | หมายถึง | ได้คะแนน 4 คะแนน |
| เห็นด้วยระดับปานกลาง    | หมายถึง | ให้คะแนน 3 คะแนน |
| เห็นด้วยระดับน้อย       | หมายถึง | ให้คะแนน 2 คะแนน |
| เห็นด้วยระดับน้อยที่สุด | หมายถึง | ให้คะแนน 1 คะแนน |

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 103)

|                     |         |                                   |
|---------------------|---------|-----------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 | หมายถึง | มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด |
|---------------------|---------|-----------------------------------|

|                     |         |                                    |
|---------------------|---------|------------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทดสอบค่า t-test แบบอิสระ (t-test Independent)

5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

#### ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บอร์ดเกมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 1 ตามเกณฑ์ 80/80

**ตาราง 1** แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| การทดสอบ  | n  | $\bar{X}$ | S.D. | t     | Sig     |
|-----------|----|-----------|------|-------|---------|
| ก่อนเรียน | 40 | 12.38     | 1.48 | 17.16 | 0.00 ** |
| หลังเรียน | 40 | 18.80     | 0.61 |       |         |

\*\* มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตาราง 2** แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| รายการ  | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------|
| <b>1. ด้านเนื้อหา</b>   |           |      |                  |
| 1. ความง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน                | 4.05      | 0.55 | มาก              |
| 2. ภาษารูปแบบ ตรงกับความสนใจของนักเรียน                             | 3.80      | 0.41 | มาก              |
| 3. การจัดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน                                 | 3.63      | 0.49 | มาก              |
| รวม   | 3.82      | 0.48 | มาก              |
| <b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>                                 |           |      |                  |
| 4. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน                          | 4.70      | 0.46 | มากที่สุด        |
| 5. การปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนที่สะดวกและเข้าใจง่าย             | 4.65      | 0.48 | มากที่สุด        |
| 6. กิจกรรมเกมน่าสนใจ มีความหลากหลาย                                 | 4.68      | 0.47 | มากที่สุด        |
| 7. การปฏิบัติกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมช่วยให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น          | 4.73      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 8. เนื้อหาส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้                  | 4.78      | 0.42 | มากที่สุด        |
| 9. เนื้อหาส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้                  | 4.78      | 0.42 | มากที่สุด        |
| 10. เนื้อหาทำให้เกิดการแสดงความคิดเห็นช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์      | 4.85      | 0.36 | มากที่สุด        |
| 11. เนื้อหาเป็นการรวบรวมข้อเท็จจริง                                 | 4.73      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 12. เนื้อหาสามารถทำให้ผู้เรียนตีความได้ ทำให้เกิดข้อตกลงของผู้เรียน | 4.65      | 0.48 | มากที่สุด        |
| รวม   | 4.72      | 0.45 | มากที่สุด        |
| <b>3. ด้านผู้เรียน</b>  |           |      |                  |
| 13. รู้สึกสนุกในการเรียนด้วยบอร์ดเกม                                | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด        |
| 14. ทำให้กล้าคิด และกล้าตัดสินใจมากขึ้น                             | 4.55      | 0.60 | มากที่สุด        |
| 15. บอร์ดเกมช่วยให้เข้าใจในเนื้อหา                                  | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด        |
| 16. สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง                                | 4.43      | 0.75 | มาก              |
| รวม   | 4.55      | 0.61 | มากที่สุด        |



**ตาราง 2** แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

|   |      |      |           |
|---|------|------|-----------|
| <b>4. ด้านคุณภาพของบอร์ดเกม</b>                           | 4.73 | 0.60 | มากที่สุด |
| 17. ภาพ ตัวอักษร และสี น่าสนใจ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน |      |      |           |
| 18. สอดคล้อง ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน                      | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| 19. สามารถอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับระบบนิเวศได้              | 4.15 | 0.70 | มาก       |
| 20. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล           | 4.58 | 0.64 | มากที่สุด |
| รวม   | 4.52 | 0.62 | มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย   | 4.40 | 0.54 | มาก       |

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่ได้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.35$ , S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.45) ด้านผู้เรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.61) ด้านคุณภาพของบอร์ดเกม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = 0.62) และด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.82$ , S.D. = 0.48)

#### การอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากเรียนด้วยบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องจากได้สร้างบอร์ดเกมตามกระบวนการและทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีการเรียนรู้ ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ การนำเอาสื่อประสม กระบวนการกลุ่ม และองค์ประกอบที่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพของอัมพร ม้าคะนอง มาใช้ในการเรียนด้วยบอร์ดเกม ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามระดับความสามารถของตนเอง ผสมผสานกับเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งสามารถตรวจสอบตนเอง ตรวจสอบกันเอง และได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพการเรียนรู้จากครู เป็นสื่อประสมที่จัดทำขึ้นโดยยึดความสนใจของนักเรียน ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและสนับสนุนให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับ อรรถเศรษฐ์ ปรีดาภรณ์ (2557) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงสี ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงสีธรรมชาติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงสีธรรมชาติ ก่อนและหลังเรียนด้วยบอร์ดเกมการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดหนองตำลึง สำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 2 จำนวน 30 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องสี สามารถเข้าใจถึงกระบวนการทางความคิดเรื่องวงสีธรรมชาติ และการผสมสีมากยิ่งขึ้น ส่วนบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงสีธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.91 ความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มทดลองอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงสีธรรมชาติ หลังเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการศึกษาสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีสำโรงชนูปถัมภ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากบอร์ดเกมมีความหลากหลายน่าสนใจ สามารถนำไปใช้ได้จริง เนื้อหาที่กำหนดในบอร์ดเกมเหมาะสมชัดเจนฝึกการคิดวิเคราะห์ในเกมนการเล่น มีการใช้ภาษาที่อ่านง่ายและเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ส่งเสริมผู้เรียนทำ กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเองอย่างมีความสุข นักเรียนจึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับบันทึก กุลวานิช (2557) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน เรื่องการแจกแจงแบบทวินามโดยใช้เกมกระดานเป็นสื่อช่วยสอน และวิธีการสอนแบบการบรรยาย งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองที่มีการวัดผลก่อนและหลังโครงการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต (หลักสูตรนานาชาติ) คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวนทั้งหมด 96 คน โดยนักเรียนหนึ่งกลุ่มได้รับการสอนโดยใช้การบรรยาย ขณะที่อีกหนึ่งกลุ่มได้รับการสอนโดยมีเกมกระดานเป็นสื่อในการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, Pair t-test, Independent t-test และ Two-proportion z-test ซึ่งผลการวิจัย พบว่า 1) วิธีที่ใช้บอร์ดเกมเป็นสื่อในการเรียนการสอน และวิธีการสอนที่เน้นการบรรยายเป็นหลักมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 2) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีการสอนโดยใช้เกมกระดานเป็นสื่อในการเรียนการสอนสูงกว่าวิธีการสอนโดยเน้นการบรรยายเป็นหลัก ในบางด้านของการประเมินความพึงพอใจที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ในระหว่างการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บอร์ดเกม ครูผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและแนะนำในส่วนที่คิดว่าจะเป็นปัญหาต่อนักเรียนในขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

1.2 ในการใช้บอร์ดเกม ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือล่วงหน้า กติกาของแต่ละเกม พร้อมกับเงื่อนไขของเกมได้ครบถ้วน เพื่อเตรียมสื่อและความพร้อมในการสอน

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบอร์ดเกมในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้รับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้ครบทุกด้าน เช่น คณิตศาสตร์ การงานอาชีพ ภาษาไทย เป็นต้น

2.2 ควรดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้ชุดบอร์ดเกมร่วมกับนวัตกรรมการสอนประเภทอื่น เช่น แบบฝึกทักษะ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2545). *ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่ง
- ทีศนา แชมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัท กุลวานิช และอัครินทร์ ไพบูลย์พานิช. (2561). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของการใช้เกมกระดาน “Sue-hirokari Sukoroko” ในการสอนการแจกแจงแบบทวินาม. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข*, 46(3) 572-584.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิไลวรรณ แสนพาน. (2556). *สาระการเรียนรู้และการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ 9119 เทนนิคพริ้นติ้ง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2550). *แนวทางการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานวิชาการและพัฒนาคุณภาพการศึกษา.
- อรรถเศรษฐ์ ปรีดาภรณ์. (2557). *การออกแบบบอร์ดเกมการศึกษา เรื่อง วงศ์ธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปริญญาโท กศ.ม., บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.