การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

The Development of Problem-Solving Thinking and Systems Thinking Skills in Eleventh-Grade Students Using Brain-Based Learning Management with Board Games

ธนิดา วรยศ[1] และ ดนิตา ดวงวิไล[2]

Thanida Worayos[1] and Dhanida Doungwilai[2]

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand

Corresponding Author, Email: [1]thanidaworayos@gmail.com

Retrieved: June 11, 2024; **Revised:** February 27, 2025**; Accepted:** February 28, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบ สถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 และการทดสอบที

ผลการศึกษาพบว่า 1) บอร์ดเกมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.75/85.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 80.21 3) ทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81.88

คำสำคัญ: ทักษะการคิดแก้ปัญหา; ทักษะการคิดเชิงระบบ; การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน; การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์เกม

Abstract

The objectives of this research are: 1) to investigate the efficiency of utilizing board games within the context of brain-based learning management for enhancing the educational experience of eleventh-grade students, with a defined efficiency criterion set at 80/80; 2) to compare the problem-solving thinking skills of eleventh-grade students both before and following their

engagement with brain-based learning management techniques integrated with board games; and 3) to compare the systems thinking skills of eleventh-grade students before and after their exposure to brain-based learning management strategies with board games. The sample group in this research consisted of 40 eleventh-grade students from Kaen Nakhon Wittayalai School. The tools used in the research included: 1) a brain-based learning plan with a board game; 2) a problem-solving skills test; and 3) a systems thinking skills test. The statistical methods used for data analysis included mean, percentage, efficiency values E_1/E_2, and the dependent sample t-test.

The findings revealed that: 1) The assessment of board game efficiency demonstrated a high level of appropriateness, achieving an efficiency rating of 81.75/85.50, meeting the specified criteria; 2) An examination of eleventh-grade students' problem-solving skills before and after employing brain-based learning management alongside board games indicated a significant improvement in test scores post-study, surpassing pre-study scores with statistical significance at the.01 level. Additionally, 80 percent of students achieved an average score of 80.21 percent; 3) Evaluation of eleventh-grade students' systems thinking skills before and after utilizing brain-based learning management alongside board games revealed a noteworthy enhancement in test scores post-learning, exceeding pre-learning scores with statistical significance at the.01 level. Moreover, 80 percent of students attained an average score of 81.88 percent.

Keywords: Problem-Solving Skills; Systems Thinking Skills; Brain-Based Learning Management; Brain-Based Learning Management With Board Games

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญที่พัฒนาคนให้กลายเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และมีคุณภาพ เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาและการเจริญเติบโตของประเทศทางด้านต่าง ๆ โดยการศึกษาเป็นกระบวนการถ่ายทอดและเรียนรู้ที่จะสร้างสรรค์และพัฒนาคนทั้งในแง่ความรู้ ความคิด ตลอดจนคุณธรรมและจริยธรรมเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและสามารถตอบสนองต่อทิศทางในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติ ซึ่งประเทศไทยให้ความสำคัญกับการศึกษาอย่างยิ่ง (ทิพย์ฤทัย ไกรศรีวรรธนะ และ อังคณา ตุงคะสมิต, 2563) สอดคล้องกับ Doungwilai และ Kanjug (2023) ที่กล่าวว่า การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติเป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ คนไทยยุคใหม่จึงต้องมุ่งสร้างคนที่มีสมรรถนะสูง โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกับโลกการทำงานรวมถึงทักษะอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ดังนั้นการพัฒนาระบบการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีศักยภาพ เป็นประโยชน์ต่อองค์กรและประเทศชาติ เพื่อให้บุคคลเหล่านั้นกลายเป็นกำลังคนที่สร้างเสริมด้านต่าง ๆ ของประเทศให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ซึ่งการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีศักยภาพและคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนดได้นั้นจะต้องใช้แนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 22 ที่กำหนดไว้ว่า การจัดการศึกษาจะต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ

ได้เต็มตามศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์องค์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นในชีวิตประจำวันเป็นอย่างยิ่ง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 และเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องต่อความต้องการของชาติและการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ ดังนั้นนอกจากการสร้างเสริมความรู้ให้แก่ผู้เรียน รายวิชาภาษาไทยจึงมีบทบาทหน้าที่สำคัญอีกประการคือต้องพัฒนาทักษะการคิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะที่ได้รับการพัฒนาไปบูรณาการสั่งสมประสบการณ์ในการดำรงชีวิต โดยธรรมชาติของรายวิชาภาษาไทยมีเนื้อหาจำนวนมาก เน้นการบรรยาย จึงเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดหรือลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองน้อย ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายขณะเรียนและไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างครอบคลุม นักเรียนจึงขาดการพัฒนากระบวนการคิดที่ควรได้รับตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนด จากสภาพการณ์ดังกล่าวครูจึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาสมรรถนะและทักษะให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบที่เป็นปัญหาใหญ่ ควรได้รับการพัฒนาเป็นลำดับแรก เนื่องจากทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทุกประเภท และสำคัญยิ่งต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในสังคม ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาจะสามารถเผชิญกับสภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ฉะนั้นการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาจึงเป็นทักษะที่จะนำไปสู่ทักษะการคิดอื่น ๆ ต่อไปได้ (ทิพย์ฤทัย ไกรศรีวรรธนะ และ อังคณา ตุงคะสมิต, 2563) และทักษะการคิดเชิงระบบเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งของทักษะการเรียนรู้ของบุคคลในศตวรรษที่ 21 เพราะโลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนยิ่งขึ้น และอาจส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาอื่นตามมาได้ ดังนั้นทักษะการคิดเชิงระบบจะช่วยให้บุคคลพิจารณาปัญหาและช่วยให้เข้าใจความเปลี่ยนแปลง และธรรมชาติของปัญหาที่เกี่ยวข้องกันในกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลง (Hoban, 2010) เพราะฉะนั้นการนำทักษะการคิดเชิงระบบมาบูรณาการเข้ากับทักษะการคิดแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนสามารถมองโครงสร้างของปัญหาในภาพรวม ส่งผลให้เข้าใจความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันสัมพันธ์กัน ส่งผลให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสามารถสรรหาหรือเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาบริบทของนักเรียนโรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 รายวิชาภาษาไทย ด้านวรรณคดีและวรรณกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 46.40 คะแนน ผลการทดสอบระดับโรงเรียนด้านวรรณคดีและวรรณกรรมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.82 คะแนน และผลสัมฤทธิ์การเรียนระดับชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย ปีการศึกษา 2565 เฉลี่ยเท่ากับ 3.18 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กลุ่มสาระภาษาไทย โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัยกำหนดคือ 3.30 ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ระดับห้องเรียน พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดน้อยกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบ ทั้งนี้นักเรียนไม่ให้ความสำคัญต่อรายวิชาภาษาไทยสาระการเรียนรู้ที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม เนื่องจากมีความเห็นว่าวรรณคดีและวรรณกรรมไทยเป็นเพียงเรื่องที่แต่งขึ้นมาจากจินตนาการเพื่อให้ความบันเทิง ทั้งยังน่าเบื่อและล้าสมัย โดยหนึ่งในวรรณคดีที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ต้องเรียนรู้ คือ บทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมีประสิทธิภาพจะต้องพัฒนากิจกรรมและวิธีการสอนวรรณคดีให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น พร้อมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบของนักเรียนให้พัฒนาได้อย่างเต็มที่ตามศักยภาพสูงสุด ทำให้นักเรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งความรู้และทักษะที่สำคัญควบคู่ไปด้วยกัน สอดคล้องกับการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานที่มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาสมองของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบตามการทำงานของสมองอย่างเต็มศักยภาพ และกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นการจัด

กิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสลงมือทำ ศึกษาและสร้างองค์ความรู้หรือผลงานด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้เกิดการฝึกฝนความรู้และพัฒนาทักษะได้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2553)

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เป็นการนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมองและระบบการทำงานของสมองมาใช้ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เพื่อก่อให้เกิดศักยภาพและพัฒนาการเรียนรู้ โดยวิธีการจัดกิจกรรมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งการออกแบบเครื่องมือที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ การจดจำ และความสามารถในการใช้เหตุผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด โดยการคิดแก้ปัญหาเพื่อเรียนรู้ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดแล้วนำมาจัดระบบตามลำดับความสำคัญ เพื่อสร้างความคิดรวบยอด (เกศสุดา ใจคำ, 2552) สอดคล้องกับแนวคิดของ Jensen (2000) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน คือ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นการนำความรู้การทำงานของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานตามแนวคิดการเรียนรู้ของ Jensen (2000) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมการ (Preparation Stage) 2) ขั้นรับรู้ (Acquisition Stage) 3) ขั้นขยายรายละเอียดเพิ่มเติม (Elaboration Stage) 4) ขั้นสร้างความ ทรงจำ (Memory Formation Stage) และ 5) ขั้นบูรณาการเพื่อนำไปใช้ (Functional Integration Stage) การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนรวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ผ่อนคลาย และสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

นอกจากนี้บอร์ดเกมเป็นกิจกรรมการสอนชนิดหนึ่งที่ช่วยฝึกทักษะด้านต่าง ๆ ซึ่งมุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดในการสังเกตคิดหาเหตุผลและแก้ปัญหา (เยาวพา เดชคุปต์. 2528) ซึ่งเกมเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ดี ช่วยให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อ การตัดสินใจและยังช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนานในการเรียน (ทิศนา แขมมณี, 2522) ดังนั้นบอร์ดเกมจึงสำคัญ เป็นอย่างยิ่งต่อการฝึกทักษะการคิดและช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน การเล่น บอร์ดเกมจึงเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ ซึ่งบอร์ดเกมเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าทั้งต่อร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา (วรรณพร ศิลาขาว, 2538) ทั้งนี้บอร์ดเกมยังช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน เร้าความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ปฏิบัติตามกฎกติกา ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและคิดเชิงระบบและนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนด

จากเหตุผลและหลักการข้างต้นผู้วิจัยจึงสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้ใหม่ขึ้น โดยนำบอร์ดเกมมาบูรณาร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน โดยวิธีการสร้างและพัฒนาบอร์ดเกม เพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ซึ่งผู้วิจัยมุ่งพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนและพัฒนาอยู่เสมอ โดยช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ประเมินสถานการณ์ วิเคราะห์ถึงปัญหาหรือสถานการณ์อย่างเป็นระบบ โดยการแยกส่วนประกอบที่สัมพันธ์เชื่อมโยง จากส่วนย่อยไปสู่ส่วนหลัก นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างชาญฉลาดเพื่อให้เกิดความถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด และการเรียนภาษาไทยต้องอาศัยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้โดยการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งเป็นการพัฒนาทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิตให้แก่ผู้เรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรายวิชาภาษาไทยเรื่องบทละครพูดคำฉันท์ เรื่องมัทนะพาธาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรายวิชาภาษาไทยเรื่องบทละครพูดคำฉันท์ เรื่องมัทนะพาธาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีทักษะการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การทบทวนวรรณกรรม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการสำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งสมรรถนะทั้ง 5 ด้านช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และประสบการณ์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

ทักษะการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนที่ผ่านการคิดโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ ในการจัดการอุปสรรคหรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหานั้นควรให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอด้วยวิธีการที่หลากหลาย จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการคิดแก้ปัญหา อีกทั้งควรฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองอย่างมีเหตุผล ซึ่งการคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นมีพัฒนาการตามวัย และต้องอาศัยสติปัญญาและความคิด ตลอดจนถึงประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้บรรจุตามจุดหมายที่ต้องการ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรตระหนักถึงความสำคัญของการฝึกนักเรียนให้เป็นผู้รู้จักการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ถูกต้องและสร้างสรรค์ (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2555)

ทักษะการคิดเชิงระบบ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดและพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอน โดยวิธีการทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นแบบภาพรวมของปัญหาทั้งหมด และสามารถแยกส่วนประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนประกอบย่อยอย่างความสัมพันธ์กันเป็นขั้นตอน ทำให้การจัดการและแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง เป็นไปตามเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียนต้องเป็นกิจกรรมที่ให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกการคิดตามปัญหาหรือสถานการณ์ทั้งการคิดแบบเดี่ยวและการคิดร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างชาญฉลาดจนสั่งสมเป็นประสบการณ์และสามารถนำไปบูรณาการร่วมกับองค์ความรู้อื่นเพื่อจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ

การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นแนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนซึ่งมีที่มาจากการศึกษาวิจัยจากศาสตร์หลาย ๆ แขนง ด้านการคิดที่ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ

สมองและการเรียนรู้ของมนุษย์ (รัตน์วิสาณ งามสม, 2560) ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ครูจึงควรเข้าใจแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยครูจะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ให้มากที่สุด ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานเป็นวิธีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สมองในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาความสามารถและทักษะด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ในปัจจุบันได้มีการใช้บอร์ดเกมในการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เพราะเกมมีส่วนช่วยให้เกิดความคิดเป็นรูปธรรม ช่วยเพิ่มบรรยากาศให้มีความสนุกสนานยิ่งขึ้น หรือพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหา เกมจึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน (สาโรตม์ ศิโรตมานนท์, 2554) และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียน เข้าใจบทเรียนมากขึ้น และมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ร่วมกันในการแก้ปัญหา โดยสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบเกมถูกออกแบบมาเพื่อให้มีความสนุกสนานไปพร้อมกับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรนั้น ๆ เอาไว้ในเกม โดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่าง ๆ ผ่านการเล่นเกม (วรัตต์ อินทสระ, 2562) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ทันสมัย แปลกใหม่ และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และยังสามารถแก้ไขปัญหาข้อจำกัดของการเรียนรู้ และแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน บอร์ดเกมจึงมีความสำคัญและประโยชน์ต่อผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการในทางที่ดีขึ้น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการคิดแก้ไขปัญหาและทำให้มีโอกาสในการฝึกฝนทักษะหลาย ๆ ด้านจากการเล่นเกม นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในห้องเรียนมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (The One Group Pretest-Posttest Design) และมีการเก็บข้อมูลคือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จำนวน 4 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 150 คน ซึ่งเป็นห้องเรียนที่นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบอยู่ในกลุ่มปานกลางและอ่อน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย ห้อง 17 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Custer Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เนื้อหาและตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์จากหลักสูตรสถานศึกษา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม เรื่องบทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธาตรงตามสาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ได้แก่ สาระที่ 1 การอ่าน มาตรฐาน ท 1.1, สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด มาตรฐาน ท 3.1 และสาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม มาตรฐาน ท 5.1 โดยกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง

2. ตัวแปรที่วิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

2.2 ตัวแปรตาม คือ การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและทักษะการคิดเชิงระบบ

2.3 ระยะเวลาในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ประกอบการสอนวรรณคดีบทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งการหาค่าประสิทธิภาพของบอร์ดเกมที่รวมอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.75/85.50 และใช้แบบประเมินค่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 หมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

2. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนชุดละ 30 ข้อ เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจแบบทดสอบปรนัยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละข้อ ซึ่งข้อสอบได้ค่าดัชนีความสอด (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 1.00 หมายความว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.53-0.61 มีค่าอำนาจจำแนก (R) มีค่าตั้งแต่ 0.21-0.42 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบแบบอัตนัย จำนวนชุดละ 2 ข้อ เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงระบบก่อนและหลังเรียน โดยนำเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจแบบทดสอบอัตนัยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของการคิดเชิงระบบและจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละข้อ ซึ่งข้อสอบได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 1.00 หมายความว่า เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ และมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.47-0.74 ค่าอำนาจจำแนก (R) มีค่าตั้งแต่ 0.26-0.53 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและทดลองเครื่องมือวิจัยด้วยตนเองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ และการคิดเชิงระบบแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ในการจัดการเรียนรู้วรรณคดีบทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านกระบวนการหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อ วัดทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบ และความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียน โดยเก็บคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไว้ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบหลังเรียน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมประกอบการสอนวรรณคดีบทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบ จำนวน 4 แผน รวม 12 ชั่วโมง ควบคู่กับการใช้บอร์ดเกมเรื่องมัทนะพาธา จำนวน 4 เกม ที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบและหาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว โดยใช้เวลาเรียนทั้งหมดจำนวน 12 ชั่วโมง โดยไม่นับรวมเวลาการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. ดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ และการคิดเชิงระบบแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ในการเรียนวรรณคดีบทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านกระบวนการหาคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อวัดทักษะและ

ความรู้พื้นฐานหลังเรียนของนักเรียน โดยนำคะแนนไปเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบก่อนเรียนที่ได้ดำเนินการทดสอบเรียบร้อยแล้ว

4. ตรวจสอบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ประกอบการสอนวรรณคดีบทละครพูดคำฉันท์เรื่องมัทนะพาธา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยใช้ค่าสถิติที (t-test Dependent Samples test)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยใช้ค่าสถิติที (t-test Dependent Samples test)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพของบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งประสิทธิภาพผลลัพธ์และกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม ใช้แทนด้วย E_1/ E_2 ผลการวิจัยพบว่า บอร์ดเกมมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.75/85.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลการประเมินค่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามเกณฑ์ตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert, 1961) และใช้การแปลความหมายเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพ จากคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2545) พบว่า ในภาพรวมคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 (S.D.=0.04) อยู่ในระดับดีมาก

2. การพัฒนาเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

การนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/17 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยมีการทดสอบด้วยข้อสอบแบบอัตนัยเพื่อวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา จำนวน 30 ข้อ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/17

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t	df	P
ก่อนเรียน	40	30	15.70	1.36	34.08	39	.01
หลังเรียน	40	30	24.70	1.94			

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/17 มีคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 15.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 คิดเป็นร้อยละ 52.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 คิดเป็นร้อยละ 82.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีคะแนนการทดสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกันที่ระดับ .01

3. การศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

การนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/17 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงระบบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยมีการทดสอบด้วยข้อสอบแบบปรนัยเพื่อวัดทักษะการคิดเชิงระบบ จำนวน 2 ข้อ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบวัดทักษะการเชิงระบบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/17

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t	df	p
ก่อนเรียน	40	10	4.38	0.89	20.74	39	.01
หลังเรียน	40	10	8.03	0.85			

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/17 มีคะแนนการทดสอบก่อนเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 คิดเป็นร้อยละ 43.75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 คิดเป็นร้อยละ 80.25 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกันที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยจากวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพผลลัพธ์และกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีค่าเท่ากับ 81.75/85.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลการประเมินค่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมในภาพรวมคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 (S.D.=0.04) อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานของ Jensen (2000) และแนวคิดการสอนโดยใช้เกมของสุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) มาบูรณาการใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริม การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบอร์ดเกมตามกระบวนการและลำดับขั้นตอนการสร้าง บอร์ดเกมอย่างเป็นระบบ จนทำให้บอร์ดเกมที่สร้างขึ้นสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้บอร์ดเกมยังสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียนได้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบเกมที่ผู้สอนนำมาบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ ผู้เรียนยังได้รับการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ไปพร้อมกับการเล่นเกม สอดคล้องกับแนวคิดของสาโรตม์ ศิโรตมานนท์ (2554) กล่าวไว้ว่าเกมมีส่วนช่วยให้เกิดความคิดเป็นรูปธรรม ช่วยเพิ่มบรรยากาศให้มีความสนุกสนานยิ่งขึ้น หรือพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหา เป็นต้น เกมจึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียน เข้าใจบทเรียนมากขึ้นสอดรับกับ Play Academy (2560 อ้างถึงในวชิรวิทย์ เอี่ยมวิลัย, 2563) ได้กล่าวถึงความสำคัญของบอร์ดเกม (board game) ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ว่า บอร์ดเกมช่วยพัฒนาทักษะการคิด (Thinking Skill) พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skill) ของผู้เรียน และบอร์ดเกมยังสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน นักเรียนไม่เครียดหรือรู้สึกถูกกดดันให้เรียนรู้มากเกินไป แต่นักเรียนเรียนรู้และรับเอาความรู้ผ่านความสนุกสนานและความท้าทายของสถานการณ์หรือเกมที่เล่น ทั้งยังได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง อันจะก่อให้เกิดความรู้และความเข้าใจที่คงทนถาวร สอดคล้องกับ Silverman (2013) กล่าวว่าบอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนได้ผ่อนคลายหรือช่วยให้เด็กมีโอกาสฝึกฝนทักษะหลายอย่างด้วยตนเอง เช่น การให้เหตุผล การคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาแบบเดี่ยวและแบบทีม ทักษะการสื่อสารกันในกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ดั้งนั้นบอร์ดเกมจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิด เชิงระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลจากการวิจัยจากวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีผลการทดสอบโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 คิดเป็นร้อยละ 52.33 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 คิดเป็นร้อยละ 82.33 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมมีคะแนน การทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกันที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาในลักษณะที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะต้องใช้กระบวนการทางความคิดในการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้รับอย่างชาญฉลาด โดยผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ดีจะต้องเป็นผู้ที่มีเหตุผล มีการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมีกระบวนหรือวิธีการแก้ปัญหาแตกต่างกัน สอดคล้องกับสุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555) ที่กล่าวไว้ว่ากระบวนการแก้ปัญหา คือการนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของบุคคลจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมองประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์และ

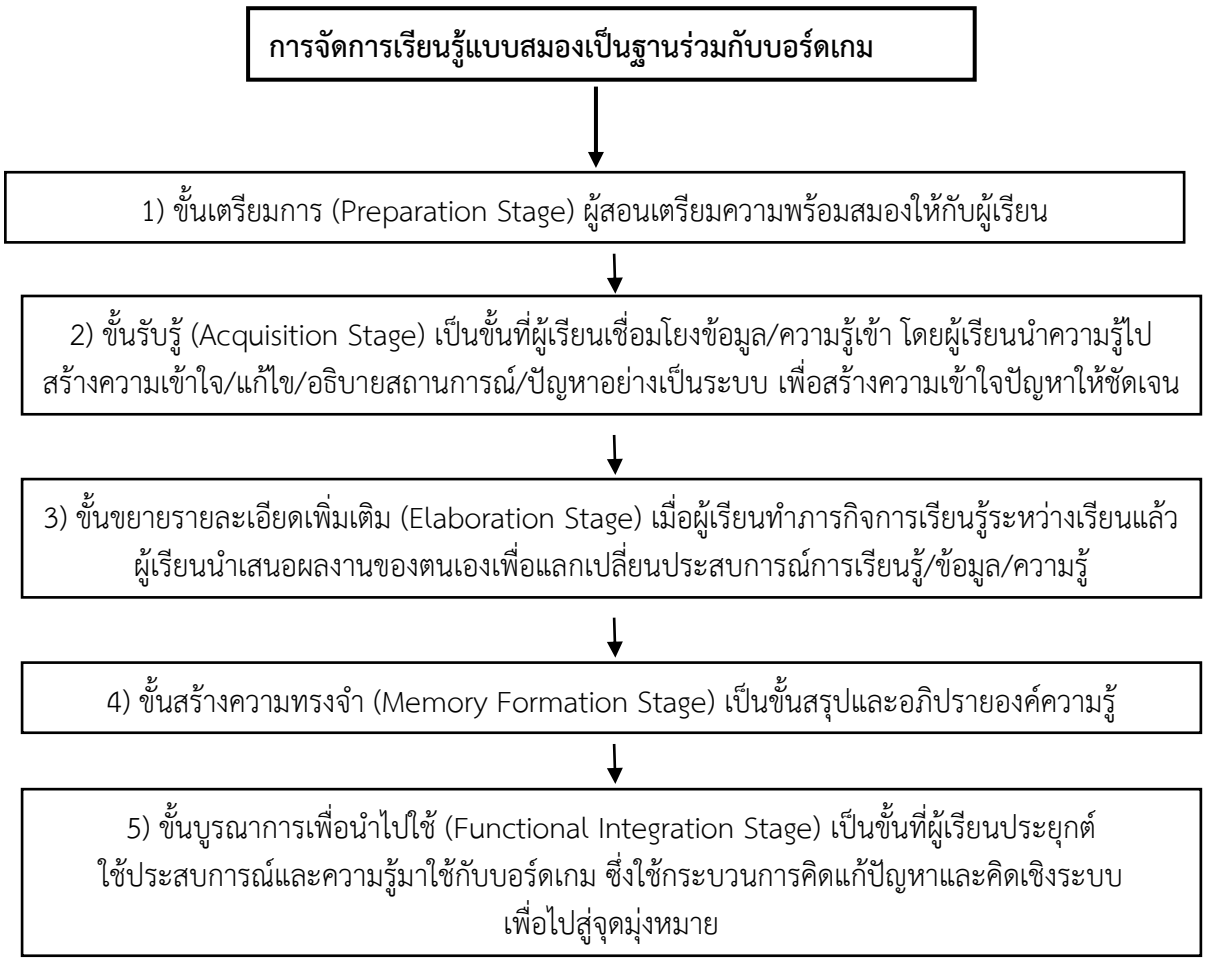
สภาพแวดล้อม ซึ่งกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่กำลังเผชิญด้วยวิธีการระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์อย่างรอบคอบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของวรรณภา เหล่าไพศาลพงษ์ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสนใจใน การเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหากับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยการจัด การเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหากับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีผลการทดสอบโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 คิดเป็นร้อยละ 43.75 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 คิดเป็นร้อยละ 80.25 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกันที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบในลักษณะที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง และนักเรียนจะต้องจัดการกับสถานการณ์หรือปัญหาที่กำลังเผชิญ โดยใช้ทักษะการคิดเชิงระบบ คือใช้กระบวนการการสังเคราะห์สถานการณ์เพื่อการวางแนวทางการแก้ไขปัญหา การจัดระเบียบความคิดหรือการเรียงลำดับปัญหา ความสมเหตุสมผลของการคิด และความต่อเนื่องของความคิด ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้กระบวนการทางสมองในการคิดวิเคราะห์เชิงองค์รวมหรือภาพรวม เพื่อระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยของสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องสอดคล้องกัน สอดคล้องกับแนวคิดของมนตรี แย้มกสิกร (2546) ที่กล่าวไว้ว่า การคิดเชิงระบบเป็นแขนงวิชาที่มองปัญหาแบบองค์รวมและยอมรับการมีพลวัต ความสลับซับซ้อนและความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงขององค์ประกอบย่อย เพื่อค้นหาและสร้างแบบแผนที่จะนำสู่การเปลี่ยนแปลงพัฒนาการแก้ปัญหาหรือภารกิจให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด โดยทักษะการคิดเชิงระบบสามารถช่วยให้การออกแบบการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำหลักการคิดอย่างเป็นระบบที่ได้รับไปพัฒนาความต่อเนื่องของความคิดเพื่อให้สามารถคิดต่อยอดไปถึงสถานการณ์หรือการแก้ปัญหาเรื่องอื่น ๆ ต่อไปได้ สอดรับกับงานวิจัยของรักชนก โสอินทร (2562) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาการคิดเชิงระบบโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานรายวิชาสังคมศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทีปราษฎร์พิทยา อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี แสดงให้เห็นว่า การคิดเชิงระบบของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนซึ่งมี 5 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Jensen (2000) กิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบบอร์ดเกมและปัญหาของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานบูรณาการกับบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบของนักเรียน และสังเคราะห์ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกมมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน ประกอบไปด้วยบอร์ดเกม 4 เกม ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางสมองในการเล่นบอร์ดเกม เพื่อให้สามารถแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่กำลังเผชิญได้อย่างชาญฉลาด ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใหม่นี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและ

การคิดเชิงระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้เรียนยังได้รับความรู้และประสบการณ์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ปัญหาใหม่ ๆ ได้ นอกจากนี้ยังได้รับความสุข ความสนุกสนาน และความตื่นเต้น เมื่อได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังในภาพที่ 1 ต่อไปนี้



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ควรมีการนำสื่อและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถและทักษะทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้นตามเกณฑ์ในแต่ละระดับชั้น และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน

1.2 ควรมีนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งในรูปแบบเดี่ยวและกลุ่ม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าประสงค์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงระบบ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับบอร์ดเกม เพื่อพัฒนาทักษะและสมรรถะด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น สมรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม สมรรถนะการจัดการตนเอง สมรรถนะการสื่อสาร เป็นต้น

2.2 ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หรือการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานไปบูรณาการร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น สมรรถนะการคิดขั้นสูง สมรรถนะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง สมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2565, จาก http://academic.obec.go.th/web/news/view/75

เกศสุดา ใจคำ. (2552). การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน: Brain-based Learning. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น*, *3*(1), 62-70.

ทิพย์ฤทัย ไกรศรีวรรธนะ และอังคณา ตุงคะสมิต. (2563). การศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา (SSCS). *วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 8*(2), 13-21.

ทิศนา แขมมณี. (2522). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

มนตรี แย้มกสิกร. (2546). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับ ปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา* (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เยาวพา เดชคุปต์. (2528). *กิจกรรมสำหรับเด็กในวัยเรียน*. กรุงเทพฯ: เจ้าพระยา.

รักชนก โสอินทร. (2562). *การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง* (วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตน์วิสาณ งามสม. (2560). *การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เพื่อพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วชิรวิทย์ เอี่ยมวิลัย. (2563). *การพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรรณพร ศิลาขาว. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์วิชาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดที่มีเกมและไม่มีเกมประกอบการสอน* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรรณภา เหล่าไพศาลพงษ์. (2554). *การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสนใจในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหากับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรัตต์ อินทสระ. (2562). *เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). *การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Backward Design*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สาโรตม์ ศิโรตมานนท์. (2554). *คู่มือนิเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์: เกมประกอบการเรียนการสอน*. ชัยภูมิ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิเขต 1.

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2555). *การพัฒนาทักษะการคิดตามแนวการปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). *วิธีจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

Doungwilai, D & Kanjug, I. (2023). A learning model promoting higher-order thinking skills and active citizenship with global mindedness. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 12*(2), 886-892.

Hoban, G. F. (2010). *Teacher learning for educational change*. Glasgow: Bell & Bain Ltd.

Jensen, E. (2000) . *Brain-based learning: a reality check*. Retrieved August, 9, 2022, from https://www.ascd.org/el/articles/brain-based-learning-a-reality-check

Likert, R. (1961). *New Pattern of Management*. New York: McGraw-Hill.

Play Academy. (2560). *Logical & Critical Thinking*. Retrieved August, 9, 2022, from https://drive.google.com/file/d/0B98ODtBTVxCcTEI3NobVpJRXRXbV94Z2JJbVhN/view

Silverman, D. (2013). *How to learn board game design and development*. Retrieved August, 11, 2022, from http://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/how-to-learn-board-game design-and -development-gamedev-1160