

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพหนองพัฒนาวิตทยา

The Development of Inquiry (7E) Learning Activities with Science Games to Enhance Academic Achievement in Physics 2 Course for Grade 10 Students at Phonthongpattana Wittaya School

เพ็ญนิภา ชัยณรงค์¹ และ จิตรภรณ์ วงศ์คำจันทร์²
Phennipa Chainarong¹ and Jitraporn Wongkamjan²

Received : 18 ก.ค. 2564

Revised : 6 ต.ค. 2564

Accepted : 8 ต.ค. 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพหนองพัฒนาวิตทยา จำนวน 44 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมมูลกล จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อสอบปรนัย จำนวน 35 ข้อ และข้ออัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยใช้รูปแบบงานวิจัยเชิงทดลองแบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) แบบ One Group Pretest -Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน และวิธีการทางสถิติด้วยการทดสอบวิลค็อกซัน (Wilcoxon signed ranks test)

ผลการวิจัย พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องสมมูลกล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.17/76.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น, เกมวิทยาศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the effectiveness of inquiry (7E) with science games learning management according to the criterion of 75/75 and 2) to compare the learning achievement between before and after using inquiry (7E) learning activities with science games. The samples consisted of 44 grade 10 students in Phonthongpattana Wittaya School, which obtained by purposive sampling technique. The research tools used in this study were 1) physics learning management plans using inquiry (7E) learning activities with science games for 6 plans and 12 hours. And 2) an achievement test on the topic

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
อีเมล: phennipanann@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., หลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹ Master Student, Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University,
Email: Phennipanann@gmail.com

² Assistant Professor, Ph.D., Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education,
Roi Et Rajabhat University

of Mechanical equilibrium, consisted of 40 items and classified into 35 items of multiple choices and 5 items of subjective test. The one group pre-test and post-test design was used as pre-experimental design. Data were analyzed using basic statistics, and Wilcoxon signed rank test.

The results showed that a learning management using inquiry (7E) learning activities with science games, mechanical equilibrium had an efficiency of 89.17/76.08 with higher than the establishment criterion. Moreover, the students had a statistically significant of higher posttest than pretest at .05 level.

Keywords : 7E inquiry, Science games, Learning Achievement

บทนำ

การจัดการด้านการจัดการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้พื้นฐานสำคัญในการแสวงหาความรู้เพื่อการพัฒนาชีวิต และการประกอบอาชีพอันจะนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดี อีกศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่ง คือการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้ มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า มีความรู้ อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์จึงต้องจัดให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ วิทยาลัยฯ และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา ภายใต้กรอบสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 2) โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ทั้งรูปแบบกระบวนการ และความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ อีกทั้งยังมุ่งเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคล ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 3) ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจึงต้องอาศัย กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยมีเครื่องมือที่จะนำพาผู้เรียน และผู้สอนไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งจำเป็น อย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ และเพื่อที่จะเลือกรูปแบบ ที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

วิชาฟิสิกส์ เป็นแขนงของวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ในการเรียนของรายวิชาฟิสิกส์ เนื้อหาจะประกอบไปด้วย ทฤษฎี การปฏิบัติ กิจกรรม ตัวเลข และสมการจำนวนมาก ระหว่างการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียน ที่เรียนได้ดีจะมีลักษณะที่แข่งขันกันเรียน มีบางส่วนมีทัศนคติทางลบต่อการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ ทำให้นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน ไม่มีแรงจูงใจ ไม่มีความอยากที่จะเรียนรู้ และไม่ยอมรับร่วมในการทำกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ โดยปกติการจัดการเรียนรู้ ครูจะใช้วิธีบรรยายเป็นส่วนใหญ่ และให้นักเรียนคิดตามซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ (ทรงศรี สรณสาพร, 2560: 143) จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างปีการศึกษา 2560–2562 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560 นักเรียน 285 คน ได้ระดับผลการเรียนเฉลี่ย คือ เกรด 1 คิดเป็นร้อยละ 29.47 (กลุ่มสารสนเทศกระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ปีการศึกษา 2561 นักเรียน 283 คน ได้ระดับผลการเรียนเฉลี่ยคือ เกรด 2.5 เกรด 2 คิดเป็นร้อยละ 23.67 และ 23.67 ตามลำดับ (กลุ่มสารสนเทศกระทรวงศึกษาธิการ, 2561) และการศึกษา 2562 นักเรียน 293 คน ได้ระดับผลการเรียนเฉลี่ย คือ เกรด 4 และเกรด 2.5 คิดเป็นร้อยละ 21.16 และ 18.09 ตามลำดับ (กลุ่มสารสนเทศกระทรวงศึกษาธิการ, 2562) และยังมีนักเรียนที่มีผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ หรือมีผลการเรียนศูนย์ มีค่าเฉลี่ย 4.10 จากการสอบถามครูผู้สอนที่สอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน และจากการสังเกตสภาพการเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบัน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เรียนรู้ได้ช้า และไม่มีความตั้งใจในการเรียนรู้ บางคนที่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนในวิชาฟิสิกส์ที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก ด้วยเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นการคำนวณ ทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจ และบรรยากาศ ในการเรียนไม่มีความกระตือรือร้น อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่มีลักษณะการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนมาก และให้นักเรียนคิดตาม การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย

จากการพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในแต่ละภาคการเรียน และบริบทการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ ดังกล่าวเห็นว่าคุณภาพการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ลดลง ความสนใจ ใฝ่รู้ และความสามารถทางสติปัญญาด้านความเป็นนักวิทยาศาสตร์ควรได้รับการสนับสนุนให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียน จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ควรได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนแสวงหา คำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ ผู้วิจัยจึงหาแนวทางพัฒนา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม แก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ และเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่าย และเกิดความสนุกสนานในการเรียน

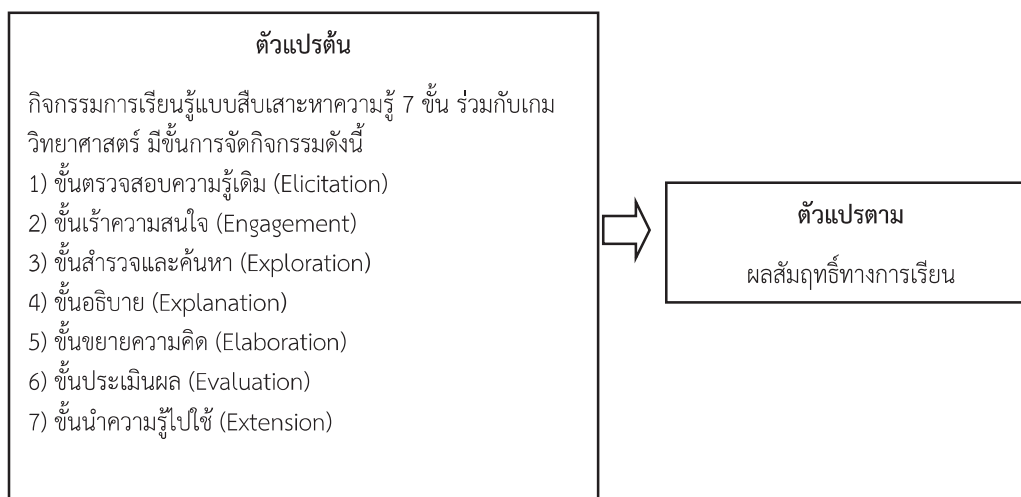
จากสภาพปัญหา และความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงสนใจวิธีการจัดการเรียนรู้ ที่จะมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม แก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ และเป็นการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ไม่เบื่อหน่าย และเกิดความสนุกสนานในการเรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสอนที่เน้นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด โดยการใช้คำถามกระตุ้น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือเพื่อให้ผู้เรียนลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมา ประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2011: 2) ซึ่ง Eisenkraft (2003: 57-59) มีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเน้นการถ่ายโอนความรู้ และให้ความสำคัญ กับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และยังเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Abell (2002) ได้กล่าวถึงความหมาย ของการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ NSES และ AAAS นิยามไว้ ดังนี้ มาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา National Science Education Standards (1996) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย เกี่ยวกับการสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบจากเอกสาร และแหล่งความรู้อื่น ๆ การวางแผนการสำรวจตรวจสอบ การทดสอบตรวจสอบหลักฐานเพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว การใช้เครื่องมือในการรวบรวม การวิเคราะห์ และการแปลความหมายข้อมูล การนำเสนอผลงาน การอธิบาย และการคาดคะเน และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กันเกี่ยวกับผลงานที่ได้ American Association for the Advancement of Science (1970: 33) ได้ให้ความหมาย การสืบเสาะหาความรู้ว่า เริ่มต้นด้วยคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติพร้อมทั้งกระตุ้นนักเรียนให้ตั้งต้น สงสัยใคร่รู้ ให้นักเรียน ตั้งใจรวบรวมข้อมูล และหลักฐาน ครูเตรียมข้อมูลเอกสารความรู้ต่าง ๆ ที่มีคนศึกษาค้นคว้ามาแล้ว เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยง กับความรู้ใหม่ หรือเพื่อให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนลึกซึ้งขึ้นให้นักเรียนอธิบายให้ชัดเจน ไม่เน้นความจำเกี่ยวกับศัพท์ทางวิชาการ เกมวิทยาศาสตร์ เป็นอีกกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเองนับเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่ พันธุ์ ทองชุมนุญ (2547: 227) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้เกมไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการรอบด้าน ของบุคคลทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ ดังนั้นหากครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มี ลักษณะดังกล่าวแล้ว นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีแล้วยังจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ของผู้เรียนไป พร้อม ๆ กัน อีกทั้งยังมุ่งให้มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสนุกไปกับการเรียนรู้ ฝึกการวางแผน การคิด แก้ปัญหา และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ที่จะมาช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพพร้อมกับการเรียนที่สนุกสนาน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกม วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพ้นทองพัฒนวิทยา และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ซึ่งเกมวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องสมมูลกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิทองพัฒนวิทยาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เป็นกรอบแนวคิดโดยแสดงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิด การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิทองพัฒนวิทยา

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองแบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) แบบ One Group Pretest -Posttest Design ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนโพธิทองพัฒนวิทยา อำเภอโพธิทอง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 335 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนโพธิทองพัฒนวิทยา อำเภอโพธิทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 44 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ 2 เรื่องสมมูลกล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน

12 ชั่วโมง พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.20 ถึง 4.34 นั่นคือกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและได้นำไปปรับปรุง แก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้อง เหมาะสม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลกล จำนวน 45 ข้อ แบ่งเป็นข้อปรนัย 40 ข้อ และข้ออัตนัย 5 ข้อ รายวิชาฟิสิกส์ 2 เรื่อง สมดุลกล โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปปรับปรุง แก้ไขถูกต้อง เหมาะสม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลกล แล้วเก็บข้อมูลไว้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

3.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกม วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลกล จำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะเก็บคะแนนเพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมการเล่นเกมวิทยาศาสตร์ และจากการทำใบงานโดยนำมาวิเคราะห์หาค่า E_1

3.3 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลกล ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้วเก็บข้อมูลไว้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

3.4 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งก่อนเรียน และหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ผลดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกม วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบ Wilcoxon signed ranks test คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

สรุปผล

การวิจัยรูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) แบบ One Group Pretest - Posttest Design ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิ์ทองพัฒนศึกษา ปีการศึกษา 2563 จำนวน 44 คน โดยจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 6 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง สรุปผลดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์
วิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องสมดุลกล

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน	
	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม
1	60	54
2	60	54
3	60	51
4	60	53
5	60	58
6	60	51
รวม	360	321
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		54.43
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)		1.18
ร้อยละค่าเฉลี่ย		89.17
ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ (E_1) เท่ากับ 89.17		

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนจากการทำวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องสมดุลกล หลังเรียน

คะแนนที่นักเรียนสอบได้จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้	คะแนนรวมของนักเรียนที่สอบได้ จำแนกตามคะแนน
38	3	114
37	3	111
36	1	36
35	3	105
34	2	68
33	1	33
32	4	128
31	3	93

ตาราง 2 (ต่อ)

คะแนนที่นักเรียนสอบได้จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน	จำนวนนักเรียนที่สอบได้	คะแนนรวมของนักเรียนที่สอบได้ จำแนกตามคะแนน
30	3	90
29	3	87
28	5	140
27	3	81
26	5	130
25	4	100
23	1	23
รวม	44	1,339
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$)		30.43
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)		4.26
ร้อยละค่าเฉลี่ย		76.08
ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ (E ₂) เท่ากับ 76.08		

ตาราง 3 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องสมดุลกล

คะแนน	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)	44	360	54.43	1.18	89.17
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)	44	1,760	30.43	4.26	76.08
ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ 89.17/76.08					

จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุลกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 89.17/76.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์

การวัด	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ผลการทดสอบโดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks test				
					Post-Pre	n	Mean Rank	Z	Sig*
ก่อนเรียน	44	40	19.86	4.78	Negative Ranks	0	0	-5.78*	.00
หลังเรียน	44	40	30.43	4.26	Positive Ranks	44	22.50		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องสมมูลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนหลังจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้คะแนนการทำใบงานร่วมกันกับเพื่อนที่ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมแบบกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ย 89.17 และคะแนนหลังจัดกิจกรรม ได้จากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ 2 เรื่องสมมูลกล โดยเป็นเนื้อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และสอดคล้องกับ แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 76.08 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75เป็นผลจากการที่แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นไปที่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และกระตือรือร้นในการที่จะหาแนวทางร่วมกันกับสมาชิก และสิ่งที่สำคัญในการเรียน คือ ผู้เรียนจำเป็นต้องช่วยกันศึกษา ค้นคว้าหาเหตุผลมาใช้ในการแก้ปัญหา และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ Eisenkraft (2003: 56-59) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยความหมายด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการนำความรู้ไปใช้ ให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพื่อนำความรู้ความเข้าใจจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหา ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของชินตา สุภาชาติ (2558: 42) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนนั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาหาความรู้ตามหลักทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และเกมวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งขวัญพัฒน์ ไกรศรีทุม (2559: 9) ได้กล่าวว่า การนำเกมวิทยาศาสตร์มาใช้ประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ มีความสุข และมีความสนุกสนานในการเรียน มีการแข่งขันแพ้ชนะหรือไม่มีการแข่งขันก็ได้ โดยสอดคล้องกับผลการวิจัยของชินตา สุภาชาติ (2558: 3) ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้

7 ขั้นตอน (7E) เรื่องแรง และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.18/73.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุกิจ และปรีญา ปรีพูน (2562: 68) ซึ่งทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดแผนกศึกษาธิการ และกีฬาแขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการวิจัย พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องเศษส่วน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76. 18/76.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 จึงควรส่งเสริมให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล โสรสาน (2560: 16) ซึ่งทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัย พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.11/77.61 และ 79.95/76.06 ตามลำดับ และเกมวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก และการเรียนรู้โดยใช้เกมยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างตื่นตัว และได้รับความสนุกสนานในการเรียนรู้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของช่อผกา สุขุมทอง (2562: 83) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของโลกจะมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.25/87.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ =18.20, S.D.=1.636) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ =9.70, S.D.=2.483 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุลกล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริม และพัฒนาให้นักเรียนมีผลการเรียน ที่สูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จะเรียนรู้ไปพร้อมกับความสนุกสนาน ผักผ่อนให้เกิดความจำ มีการพัฒนา ความคิด เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดความอยากที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ที่เน้น องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน ทำให้มีทักษะผู้นำ ภาวะผู้นำ คือ ความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration teamwork and leadership) (วิจารณ์ พานิช, 2556: 15-16) ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ช่วยให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ยังนำไปพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เกิดความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 2 และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับวิจัยของขวัญพัฒน์ ไกรศรีทุม (2559: 33) ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องแรง และการเคลื่อนที่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านผาซ่อนโชคชัย จังหวัดหนองบัวลำภู ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับทรงศรี สรณสถาพร (2560: 141) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้เกมโมเมนต์ความเฉื่อยของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่าภายหลังจากการเรียนรู้ เรื่องโมเมนต์ความเฉื่อยโดยใช้เกม ผู้เรียนกลุ่มนี้มีคะแนนเฉลี่ย การทดสอบหลังเรียน ($\bar{X}$ = 6.71, SD = 1.86) สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 3.31, SD = 1.02)

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เกิดประสิทธิผลมากที่สุด ครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปปรับใช้เป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้วิชาที่ครูผู้สอนมีเนื้อหาบรรยายมากเกินไป ควรนำกิจกรรมมาเสริมให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานที่จะเรียนรู้ เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามความเหมาะสมในรายวิชานั้น

1.2 การนำเกมวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะศึกษารายละเอียดการเล่นเกมที่แจ้งทำความเข้าใจในวิธีการเล่น กฎกติกา เวลาที่ใช้ในการเล่น ควรระบุขั้นตอนในการเล่นให้ชัดเจน และสามารถออกแบบเกมให้ใหม่รูปแบบที่ดึงดูดให้ผู้เรียนรู้สึกอยากเรียนรู้ รู้สึกตื่นเต้น และสนุกกับการเรียนโดยใช้เกมเพื่อให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ควรนำไปพัฒนา และนำไปใช้ศึกษา วิจัยกับรายวิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ในการออกแบบเกมวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการสอน ผู้วิจัยควรศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด และวิเคราะห์เนื้อหาก่อนที่จะนำไปใช้

2.3 ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การอ่าน คติวิเคราะห์ เป็นต้น กับกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างจากครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กลุ่มสารสนเทศกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์*. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://sgs.bopp-obec.info/โรงเรียนโพ้นทองพัฒนวิทยา>

กลุ่มสารสนเทศกระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์*. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://sgs.bopp-obec.info/โรงเรียนโพ้นทองพัฒนวิทยา>

กลุ่มสารสนเทศกระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์*. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://sgs.bopp-obec.info/โรงเรียนโพ้นทองพัฒนวิทยา>

ขวัญพัฒน์ ไกรศรีทุม. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านผาซ้อนโชคชัย จังหวัดหนองบัวลำภู*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จินดา สุภาชาติ. (2558). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.*

ข้อผกา สุขุมทอง (2563). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลกระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.

ทรงศรี สรณสาพร. (2560). *ผลสัมฤทธิ์ของการใช้เกมโมเมนต์ความเฉื่อยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. TSJLD, 1(1), 141-157.*

- นฤมล โสรสาน. (2560). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา การคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น*. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างไร*. กรุงเทพฯ: เอส.อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- สุกสาออน สุลีวง และปรีญา บริพุฒ (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดแผนกศึกษาธิการและกีฬา แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 13(3), 68-76.
- American Association for the Advancement of Science. (1970). *Science a Process Approach Commentary for Teacher*. Washington D.C.: AAAS.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes Transferring Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academic.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2011). *PISA Thailand*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Abell, S. K. (2002). *Trends and Issues in Science Education: Research Policy and Practice in Teaching Science as Inquiry*.