

ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) *

The Results of Development on Basic Science Process Skills of Grade 5 Students by Using Science Skill Practice Packages with Inquiry-Based Instruction (5E)

ภารดี กล่อมดี (Paradee Klomdee)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวัดข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test for Dependent Samples

ผลการศึกษาพบว่า ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สามารถนำมาใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ชุดแบบฝึกทักษะ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

* เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยทางวิชาการ

** อาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Lecturer in Kasetsart University Laboratory School Kamphaeng Sean Campus, Educational Research and Development Center, Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the basic science process skill packages for the 5th grade students. 2) to compare the basic science process skills of students before and after using the science skill practice packages with Inquiry-Based Instruction (5E). 3) to compare the basic science process skills of students after using the science skill practice packages with Inquiry-Based Instruction (5E) with 70 percent threshold and 4) to evaluate students' satisfaction in learning with the science skill practice packages with Inquiry-Based Instruction (5E). The sample group was 20 students of 5th grade students in the second semester of the 2560 academic year at Kasetsart University Laboratory School Kamphaeng Saen Campus Educational Research and Development Center by using simple random sampling. The research tools consisted of the science skill practice packages, the basic science process skill test (multiple choices) and satisfaction questionnaire. The statistics used to measure the data include percentage, mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results showed that the science skill practice packages with Inquiry-Based Instruction (5E) can be used for the 5th grade students. The students' basic science process skills improved significantly after using the science skill practice packages with Inquiry-Based Instruction (5E). The mean score of the posttest was significantly higher than the mean score of the pretest but was not higher than 70 percent criteria. Additionally, students were satisfied with using the science skill practice packages with Inquiry-Based Instruction (5E) used in class at the high level.

Keywords: basic science process skills, science skill practice packages, Inquiry-Based Instruction (5E)

บทนำ

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด(Children Center) กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้น ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้นต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน และมาตรา 24 1) การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ

การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, 2545)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับต่อไป การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งมีหลักการที่สำคัญดังนี้ เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทย ควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ หลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 นอกจากกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดอันเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ ได้ระบุไว้ว่านักเรียนต้องมีความรู้ที่สำคัญ 5 ประการได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ควรมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งในสภาวะซับซ้อนทางสังคมในโลกอนาคตยิ่งมากขึ้นเรื่อย ๆ ผู้เรียนจึงต้องพัฒนาทักษะต่าง ๆ ให้มากขึ้นตามไปด้วยเช่น ทักษะภาษา ทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิด ทักษะวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือค้นหาและนำพามนุษยชาติเข้าถึงความรู้ ความจริง (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2558) รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ข้อมูลของผู้เรียนผ่านเส้นทางการรับรู้ข้อมูล 3 ทาง คือ 1) การรับรู้ทางสายตาโดยการมองเห็น (visual perceptrs) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีผ่านการเรียนจากรูปภาพหรือแผนภูมิ แผนผัง หรือจากเนื้อหาที่เป็นเรื่องราว การตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบนี้ อาจมีการกระตุ้นหรือช่วยผู้เรียนให้เกิดการคิด การตั้งคำถาม 2) การเรียนรู้ทางโสตประสาท (auditory learner) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีโดยผ่านการได้ฟังและได้พูด การตอบสนองการเรียนรู้แบบนี้คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาหาความรู้ร่วมกับกลุ่มเพื่อน ได้สนทนา พูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้ หรือให้ผู้เรียนออกมานำเสนอหน้าชั้น ให้สืบค้นและเขียนรายงานวิทยาศาสตร์ 3) การเรียนรู้ทางร่างกายและความรู้สึก (kinesthetic learner) เป็นการเรียนผ่านการรับรู้ทางความรู้สึก การเคลื่อนไหว และร่างกาย จึงสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้ดี ได้มีการสัมผัสและเกิด

ความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งที่เรียน ผู้สอนควรจัดให้ทำการทดลองหรือทำโครงการร่วมกับกลุ่มเพื่อนจะทำให้จดจำสิ่งที่เรียนได้ดี

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อค้นคว้าความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Psychomotor Skill/ Hand on Skill) เพราะเป็นการทำงานของสมอง การคิดมีทั้งการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ได้แก่ การอ่าน การรับรู้ การจำ การจำถาวร การพูด การเขียน นอกจากนี้ยังมีทักษะการสังเกต การระบุ การจำแนก การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป และการใช้ตัวเลข (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2545) จนเกิดความชำนาญและคล่องแคล่ว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความรอบคอบมีเหตุผล มีจิตวิทยาศาสตร์ และเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ได้ (วิทย์ วิศทเวทย์, 2547) การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545)

ข้อมูลโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ในปี พ.ศ. 2560 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 1753 คน พันธกิจ 2 ใน 4 ข้อของโรงเรียน ฯ คือ 1) พัฒนาผู้เรียนให้เกิดองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและทักษะทางภาษาเพื่อการสื่อสาร และนำมาใช้อย่างคุ้มค่า 2) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อพัฒนากระบวนการคิดให้ผู้เรียนมีศักยภาพ ในการแสวงหาความรู้ โดยใช้ภูมิปัญญาในมหาวิทยาลัย ปณิธานของโรงเรียน ฯ คือ เน้นทักษะกระบวนการการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติให้เกิดการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองสำหรับการจัดหลักสูตรในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น นอกจากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ การจัดรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อเสริมทักษะทางวิชาการ และการจัดการเรียนรู้พัฒนาภาษาต่างประเทศ แล้วยังมีการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลาย หนึ่งในกิจกรรมดังกล่าว คือ การทำโครงการในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การทำโครงการเป็นการศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่ด้วยตัวนักเรียนเอง บทบาทของผู้เรียนคือการใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำตอบ (ประสาธต์ เนืองเฉลิม, 2558) การทำโครงการให้ประสบความสำเร็จอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถเต็มศักยภาพ ในแต่ละขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการสร้างชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิด แก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้ชุดแบบฝึกทักษะควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความรู้

เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเปรียบเทียบความรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนและหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะ รวมทั้งศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะดังกล่าว

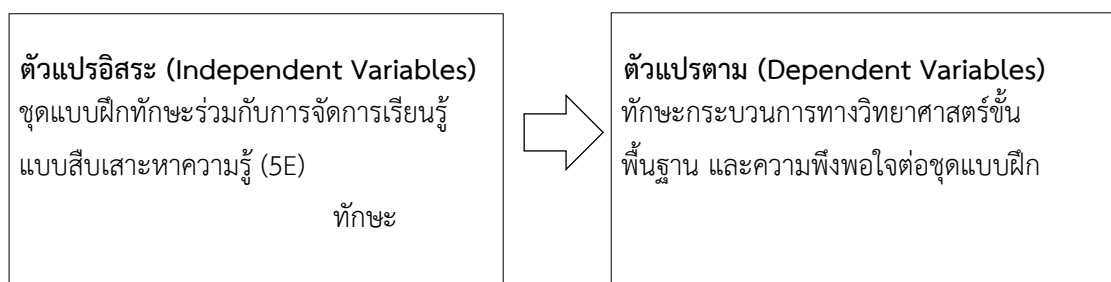
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเข้าสู่การทำโครงการในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานขึ้นมา 1 ชุด ประกอบด้วยแบบฝึกทักษะ จำนวน 8 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต (Observing) 2) ทักษะการวัด (Measuring) 3) ทักษะการใช้ตัวเลข (Using numbers) 4) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา (Using space/time relationships) 6) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) 7) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล (Communicating) และ 8) ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยแบ่งเป็น 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือค้นคว้าหาคำตอบ และนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ได้สังเกต สัมผัส และทดลองด้วยตนเอง เพื่อให้เห็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง อภิปรายความรู้ร่วมกัน จนสามารถค้นพบความรู้ใหม่ ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะ

ผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของโรงเรียน วิสัยทัศน์ เป้าหมาย การจัดหลักสูตรระดับประถมศึกษาตอนปลาย กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของวรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2560) และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Instruction) เพื่อกำหนดปัญหา ตั้งวัตถุประสงค์และสมมติฐานของงานวิจัย ออกแบบชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรม จำนวน 8 สัปดาห์ ละ 1 ชั่วโมง 40 นาที รวม 13 ชั่วโมง 20 นาที เมื่อครบ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังเรียน และสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะดังกล่าว ดังตารางที่ 1 ทั้งนี้ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกเวลาเรียนปกติ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 119 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 1 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีจับสลากเลือกจำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 3 ห้องเรียน และได้นักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน ตามความสมัครใจของนักเรียน

เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) ชุดแบบฝึกทักษะ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ แต่ละแบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง เวลาที่ใช้ สารสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีดำเนินการกิจกรรมโดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 5 ขั้นตอนและใบกิจกรรม ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกข้อ

2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจำนวน 40 ข้อ วัดความรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ ทักษะละ 5 ข้อ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ นำแบบทดสอบนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทุกข้อ มีค่า IOC 0.67 หรือ 1.00 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และนำแบบทดสอบมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างวิจัย จำนวน 38 คน นำผลการตอบแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป TAP (Test Analysis Program) จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความยากง่าย (p) 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ปรากฏว่ามีแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ 32 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.70 และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แบบประเมินค่า 3 ระดับ จำนวน 13 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกข้อ เกณฑ์การแปลความหมายระดับความพึงพอใจ ผู้วิจัยกำหนดแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 3 ระดับ โดยมีความกว้างของชั้น ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{3 - 1}{1} = 0.66 \end{aligned}$$

คะแนนเฉลี่ย 2.34 – 3.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.67 – 2.33 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.66 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ตารางที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาที่ ใช้ (นาท)	เครื่องมือ/ทักษะกระบวนการ
Pretest	40	แบบทดสอบวัดกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ
ชุดแบบฝึกทักษะการสังเกตร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องทักษะการสังเกต
ชุดแบบฝึกทักษะการวัดร่วมกับการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องทักษะการวัด
ชุดแบบฝึกทักษะการใช้ตัวเลขร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องทักษะการใช้ตัวเลข
ชุดแบบฝึกทักษะการจำแนกประเภทร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่องทักษะการจำแนก ประเภท
ชุดแบบฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปซและสเปกกับเวลาร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่องทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ และสเปกกับเวลา
กิจกรรมการเรียนรู้	เวลาที่ ใช้ (นาท)	เครื่องมือ/ทักษะกระบวนการ
ชุดแบบฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่องทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล
ชุดแบบฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่องทักษะการสื่อ ความหมายข้อมูล
ชุดแบบฝึกทักษะการพยากรณ์ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	100	ใบกิจกรรมที่ 8 เรื่องทักษะการพยากรณ์
Posttest	40	แบบทดสอบวัดกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้สถิติเปรียบเทียบ t-test dependent

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเน้นให้นักเรียนลงมือ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ชุดแบบฝึกทักษะประกอบด้วย แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ทักษะ แต่ละแบบฝึกทักษะประกอบไปด้วย ชื่อเรื่อง เวลาที่ใช้ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีรายละเอียด 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) และใบกิจกรรม ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อ นำมาใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้

2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการทดลองใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้วิจัยได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และประเมินผลความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยเป็นดังนี้

ด้านความรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 20.10 (S.D. = 3.85) คิดเป็นร้อยละ 62.81 ของคะแนนเต็ม 32 คะแนน โดยคะแนนสูงสุด เท่ากับ 26 คะแนน และคะแนนต่ำสุด เท่ากับ 13 คะแนน หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 21.35 (S.D. = 4.42) คิดเป็นร้อยละ 66.72 ของคะแนนเต็ม 32 คะแนน โดยคะแนนสูงสุด เท่ากับ 28 คะแนนและคะแนนต่ำสุด เท่ากับ 13 คะแนนดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

วัดทักษะความรู้	N	X _{min}	X _{max}	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	13	26	20.10	3.85	3.387	.003*
หลังเรียน	20	13	28	21.35	4.42		

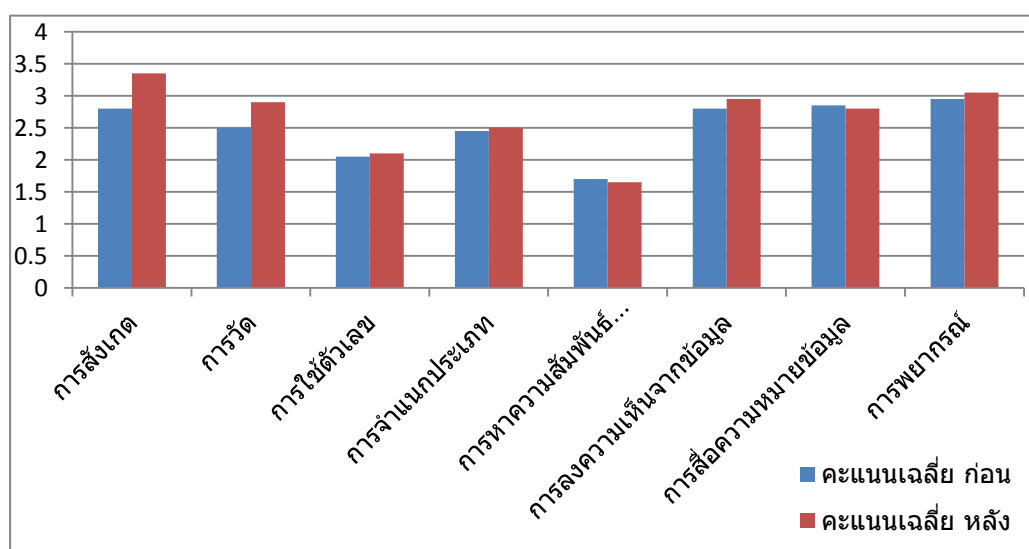
*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณารายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน พบว่าทักษะการสังเกต และทักษะการวัดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งนี้ ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซและสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่แตกต่างจากก่อนเรียน ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 2

ตารางที่ 3 คะแนนความรู้แต่ละรายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะ	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		Sig.
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
การสังเกต	2.80	0.615	3.35	0.587	.000*
การวัด	2.50	0.760	2.90	0.788	.017*
การใช้ตัวเลข	2.05	0.686	2.10	0.911	.716
การจำแนกประเภท	2.45	0.510	2.50	0.760	.716
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซ และสเปกกับเวลา	1.70	0.470	1.65	0.587	.666
การลงความเห็นจากข้อมูล	2.80	0.410	2.95	0.686	.267
การสื่อความหมายข้อมูล	2.85	0.745	2.80	0.834	.666
การพยากรณ์	2.95	0.887	3.05	0.999	.494

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบคะแนนรายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังการทดลอง

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 21.35 (S.D. = 4.42) คิดเป็นร้อยละ 66.72 ของคะแนนเต็ม 32 คะแนน ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

วัดทักษะความรู้	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D	t	sig.
เทียบเกณฑ์ร้อยละ 70	70.00	22.40	4.42	1.063	0.301
หลังเรียน	66.72	21.35			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าโดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.59$, S.D. = 0.52) เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.63$, S.D. = 0.51) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.59$, S.D. = 0.50) และด้านบรรยากาศ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.57$, S.D. = 0.56) ตามลำดับ หากพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีคะแนนความพึงพอใจสูงสุด มีค่าเท่ากับ 2 ข้อ คือ ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ($\bar{X} = 2.75$, S.D. = 0.43) และการเข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนกระตุ้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากขึ้น ($\bar{X} = 2.75$, S.D. = 0.43) รองลงมาคือค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเท่ากัน คือผู้สอนส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ($\bar{X} = 2.65$, S.D. = 0.48) และชุดแบบฝึกทักษะสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ($\bar{X} = 2.65$, S.D. = 0.48) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านบรรยากาศ	2.57	0.56	มาก
1. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง	2.75	0.43	มาก
2. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับเพื่อน	2.60	0.49	มาก
3. ผู้สอนส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ	2.65	0.48	มาก
4. บรรยากาศการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม	2.35	0.73	มาก
5. บรรยากาศการเรียนทำให้นักเรียนสนุกและมีความสุข	2.50	0.67	มาก
ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการจัดการเรียนรู้	2.63	0.51	มาก
1. ชุดแบบฝึกทักษะสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	2.65	0.48	มาก
2. ชุดแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น	2.65	0.57	มาก
3. ชุดแบบฝึกทักษะมีความยาก-ง่ายในระดับที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้	2.60	0.49	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	2.59	0.50	มาก
1. การเข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนกระตุ้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากขึ้น	2.75	0.43	มาก
2. การเข้าร่วมกิจกรรมทำให้นักเรียนมีการตัดสินใจโดยใช้เหตุผลมากขึ้น	2.40	0.58	มาก
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในรายวิชาอื่น ๆ ได้	2.60	0.49	มาก
4. หลังเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกแล้ว นักเรียนมีพื้นฐานในการแก้ปัญหามากขึ้น	2.60	0.49	มาก
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	2.60	0.49	มาก
รวม	2.59	0.52	มาก

การอภิปรายผล

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ประกอบด้วย แบบฝึกทักษะจำนวน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปกและสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตราที่ 23 ที่ระบุให้ทุกภาคส่วนให้ความสำคัญด้านการสร้างทักษะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน การใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม ความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ (ทิสนา แคมมณี, 2560) ถือว่าเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ช่วยให้เห็นกระบวนการของวิทยาศาสตร์ และนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และเกิดความสามารถที่จะพัฒนาตนเองในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2558) ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อ สามารถนำมาใช้พัฒนาความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ โดยชุดแบบฝึกทักษะใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่ผู้สอนสร้างความสนใจและฝึกให้ผู้เรียนได้คิดโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของวรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2560)

ผลการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่างพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ในแต่ละขั้นในชุดแบบฝึกทักษะ ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนคิด และร่วมกันวางแผนเสาะแสวงหาความรู้ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม จนสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุวธิดา ล้านสา (2559) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลจากการศึกษาของ ปิยะวรรณ ช่างทอง (2559) พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้(ป่าชายเลน) เพื่อเสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ น้ำฝน คูเจริญไพศาล (2559) พบว่าการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยใช้บริบทเรื่องสถานะของสาร และสารละลาย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ผลการศึกษาในรายทักษะพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทักษะการสังเกต และทักษะการวัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรง ผู้เรียนใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิม ร่วมกับการที่นักเรียนต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นด้วยวิธีการต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจและสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง สอดคล้องกับผลจากการศึกษาของ วราภรณ์ สีดำนิล (2550) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการ

จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะการสังเกตมากที่สุด

ส่วนผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังการใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ร้อยละ 70 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ จุฑารัตน์ แดงอ่อน (2554) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาแนวคิด เรื่องสมบัติของสาร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อ 2 ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเฉลี่ยร้อยละ 66.25 ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการเรียนรู้เรื่องใหม่มีพื้นฐานมากจากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งที่ต้องได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2558)

ด้านความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนมีความอยากรู้ อยากเห็น รู้จักแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไฟบุลย์, 2542) หากพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง และการเข้าร่วมกิจกรรมมีส่วนกระตุ้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีขั้นตอนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การลงมือปฏิบัติ เกิดการเรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความสนใจ เกิดความสนุกสนานในการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการศึกษาของ ไพฑูลย์ คำคอนสาร (2559) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ช่างปูนปั้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.26) ในรายข้อพบว่าข้อที่มีคะแนนสูงสุด คือ ครูมีวิธีทดสอบที่หลากหลาย สนุกสนาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.70) และรองลงมา คือ ได้ฝึกทักษะกระบวนการทำงานและแสดงผลงานอย่างมั่นใจ ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.72) และสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริง และมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน (ทิศนา ขัมมณี, 2560) จึงส่งผลให้เกิดความพึงพอใจดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ผู้สอนสามารถนำชุดแบบฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังกล่าวไปปรับใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปีการศึกษาต่อ ๆ ไปได้ ทั้งนี้ควรศึกษาสภาพความพร้อมและช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม และปรับกิจกรรมในชุดแบบฝึกบางทักษะเช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปซและสเปกกับเวลา เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่วนการวิจัยในครั้งต่อไป ควรขยายผลในการสร้างชุดแบบฝึกทักษะในระดับชั้นอื่น ๆ หรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรแกนกลางของสถานศึกษา โดยใช้เวลาในคาบเรียนปกติ เพื่อให้มีเวลาในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้มากขึ้นและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา และขอขอบคุณ ดร.วิทัศน์ ฝักเจริญผล ที่ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขงานในทุกขั้นตอน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ:

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จุฑารัตน์ แดงอ่อน. (2554). **การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนา**

**แนวคิด เรื่องสมบัติของสาร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

ทิตินา แชมมณี. (2560). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.**

พิมพ์ครั้งที่ 21 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

น้ำฝน คูเจริญไพศาล. (2559). “การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้
บริบทเรื่องสถานะของสารและสารละลายสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.”

**วารสาร ศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 8 ฉบับที่ 15
เดือนมกราคม – มิถุนายน 2559 หน้า 83-100.**

ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. (2558). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ:**

บริษัทแอคทีฟ พรินท์ จำกัด.

ปิยะวรรณ ช่างทอง. (2559). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้(ป่าชายเลน)เพื่อเสริมสร้าง
ทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” **วารสารVeridian**

**E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2559
หน้า 873-887.**

ไพฑูล คำคอนสาร. (2559). “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ช่างปูนปั้นสำหรับนักเรียน

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัย
และพัฒนาศึกษา.” วารสารVeridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 9
ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2559 หน้า 675-690.**

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). **พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).**

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.**

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2560). **การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะ**

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).

วรารณ สีดำนิล. (2550). **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร
และการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.**

วิทย์ วิศทเวทย์. (2547). **ปรัชญาทั่วไป : มนุษย์โลก และความหมายของชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ:**

อักษรเจริญทัศน์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ:

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สุวิธิดา ล้วนสา. (2559). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริม

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.”

วารสาร Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2

เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2559 หน้า 1334-1348.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. กรุงเทพฯ:

ดวงกมลสมัย.

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2545). **การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด**. กรุงเทพฯ:

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (สปศ).