การพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

The Development Creative Innovation Ability Of Fourth-Grade Students Taught By Project-Based Learning And Group Investigation

*ใบหยก แซ่ตัน (Baiyok saetan)**
*ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (Siriwan Vanichwatanavorachai)***
*กฤษฎา วรพิน (Krissada Worapin)****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น 2) ศึกษาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนอนุบาลหนองแสง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 27 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เรื่องวัสดุและสสาร 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร 3) แบบประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการทดสอบหาค่าที (t-test dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนอยู่ในระดับดี 3) ความคิดเห็นของนักเรียน อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น, ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม

** นักศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*
*** อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*
****อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*

Abstract

This research aimed to: 1) compare the learning achievement in Science and Technology on the topic of materials and substances among Grade 4 students before and after implementing taught project-based learning and group investigation, 2) examine the creative innovation ability of Grade 4 students after learning through project-based learning and group investigation and 3) assess students' opinions toward this teaching approach. The sample consisted of 27 students from Grade 4/1 from Anubannongsaeng School, Semester 1, Academic Year 2024. The research instruments included: 1) a project-based learning and group investigation plan on Materials and Substances, 2) a Science and Technology achievement test, 3) an innovative creativity assessment, and 4) a student opinion questionnaire. Data were analyzed using mean ($\bar{X}$), standard deviation (SD), and dependent t-test. The research findings showed that: 1) post-learning achievement was significantly higher than pre-learning achievement at the .05 level, 2) the students' innovative creativity was rated at a good level, and 3) students' opinions toward the learning approach were at a high level.

Keywords project-based learning and group investigation, creative innovation ability

บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ มีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อพัฒนาคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ โดยคนไทยมีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีพัฒนาการที่ดีรอบด้านและมีสุขภาวะที่ดีในทุกช่วงวัยมีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น มัธยัสถ์ อดออม โอบอ้อมอารี มีวินัย รักษาศีลธรรมและเป็นพลเมืองดีของชาติ มีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่สาม และอนุรักษ์ภาษาท้องถิ่น มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกร นักคิด ผู้ประกอบการ เกษตรกรยุคใหม่และอื่น ๆ โดยมีสัมมาชีพตามความถนัดของตนเอง ทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญในการยกระดับการพัฒนาประเทศใน ทุกมิติไปสู่เป้าหมายการเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วที่ขับเคลื่อนโดยภูมิปัญญาและนวัตกรรมในอีก 20 ปีข้างหน้าดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวางรากฐานการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศอย่างเป็นระบบ (NESDC, 2019) ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของชาติกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะคุณภาพที่พึงประสงค์ของคนไทย เพื่อให้สถานศึกษาทุกแห่งยึดเป็นกรอบสำหรับสร้างคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืนโดยคนไทย 4.0 จะต้องธำรงความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก นั่นคือเป็นคนดีมีคุณธรรม ยึดค่านิยมร่วมของสังคมเป็นฐานในการพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นผู้มีทักษะทางปัญญา ทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาดดิจิทัล (digital intelligence) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะการ

บูรณาการข้ามศาสตร์ และมีคุณลักษณะของความเป็นผู้ประกอบการเพื่อร่วมสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคม เพิ่มโอกาสและมูลค่าให้กับตนเองและสังคม (Office of the Education Council Secretariat, Ministry of Education, 2018)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง 2560 มีการพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมชัดเจนยิ่งขึ้น โดยนำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 มาใช้เป็นกรอบและทิศทางในการปรับปรุงหลักสูตรซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและ ถี่ถ้วน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานที่นำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่การจัดการและปรับใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 (Ministry of Education, 2017)

ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นความสามารถของนักเรียนในการสร้างผลงาน ผ่านกระบวนการพัฒนาจากการออกแบบที่เกิดจากการใช้ความสามารถในการประดิษฐ์ คิดค้น ผลงานใหม่ขึ้นมาที่ทันสมัยและมีประโยชน์ ในการพัฒนาสิ่งใหม่หรือของเดิมที่มีอยู่ให้เกิดความแปลกใหม่ ให้มีคุณค่าประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นการเพิ่มมูลค่า ที่มีประโยชน์ซึ่งเกิดจากกระบวนการพัฒนาจากการแก้ไขปัญหา ที่ผู้สร้างนวัตกรรมได้จัดกระทำขึ้น ซึ่งในโลกอนาคตเป็นพื้นที่สำหรับคนที่มีศักยภาพในการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovation) ทุกสาขาอาชีพมีความต้องการบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถแปลงความคิดสร้างสรรค์นั้นไปเป็นนวัตกรรมได้ ด้วยเหตุนี้การพัฒนาผู้เรียนจึงจำเป็นต้องเน้นให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำความคิดสร้างสรรค์ของตนเองไปพัฒนาให้เกิดนวัตกรรมได้จริง (Wongyai and Phatphon, 2019: 45) การสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นการเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเอง ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาในโลก ก็หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตนเองนั่นเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองนี้จะมีความหมาย ต่อผู้เรียนจะอยู่คงทนผู้เรียนจะไม่ลืมง่ายและจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดีนอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไป อย่างไม่มีที่สิ้นสุด (Office of the National Primary Education Commission, 1999: 1-2) การสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิด

ความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากกระบวนการนี้ส่งเสริมความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) ด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3) ด้านกระบวนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม และ 4) ด้านความเป็นนวัตกรรม โดยความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนในทุกด้านที่กล่าวมา ส่งผลต่อการสร้างความรู้และนวัตกรรมใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องในอนาคต

โรงเรียนอนุบาลหนองแสง เน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) จากรายงานผลการทดสอบการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนปีการศึกษา 2564 - 2566 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ปี 2564 มีคะแนนเฉลี่ย 34.63 ปี 2565 มีคะแนนเฉลี่ย 37.92 และปี 2566 มีคะแนนเฉลี่ย 43.26 ซึ่งจากผลการทดสอบผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่านักเรียนขาดทักษะในการคิดสร้างสรรค์ ไม่กล้าคิดนอกกรอบ ขาดทักษะในการแก้ปัญหา หรือนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้มีความพร้อมในการสร้างนวัตกรรมให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพขึ้นในอนาคต การสร้างสรรค์นวัตกรรมไม่เพียงแค่เรียนรู้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังต้องมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้นั้นให้เกิดผลผลิตและสร้างคุณค่าให้กับสังคมอย่างเป็นทางการ ดังนั้นผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ เสริมสร้างการทดลอง และส่งเสริมการเรียนรู้ที่นอกเหนือจากห้องเรียน ส่งเสริมโอกาสให้กับนักเรียนในการสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ ที่น่าสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะและความพร้อมในการเป็นผู้นำด้านนวัตกรรมในอนาคต

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายหน้าที่ให้ปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 จึงมีความตระหนักที่จะศึกษาเทคนิคและการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำมาพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรต้องการ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสภาพปัญหาปัจจุบัน ศึกษาวิธีการและรูปแบบการสอน การวัดผลและประเมินผล ที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาหลักการและแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ซึ่งกล่าวว่าพัฒนาการของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เน้นให้การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตนเอง นักเรียนทุกคนมีความรู้เกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาก่อนแล้ว ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้ และการเรียนรู้ใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ซึ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นการพัฒนาคนให้มีทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต การเสาะแสวงหาความรู้ การคิดหาคำตอบ การให้เหตุผลของคำตอบ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการอยู่ร่วมกับ

สังคมและชุมชน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงส่งเสริมศักยภาพที่แท้จริงในการเรียนและใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่า สามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (Neungchalerm, 2014)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้โครงงานเป็นฐานเป็นวิธีการที่เหมาะสมทในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของนักเรียน เป็นการเรียนการสอนหนึ่งที่เน้นการคิดและลงมือปฏิบัติทำให้เกิดการส่งผ่านความรู้และสั่งสมประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดี สามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง (Bell, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรรัตน์ เจนดง และนฤมล ภูสิงห์ (Jendong & Phusing, 2022) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศและการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานหน่วยการเรียนรู้ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.86/80.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และ 3) การคิดสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสืบค้น ค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและกระตุ้นผู้เรียน นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดผลงานที่สร้างสรรค์และการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพราะนักเรียนได้ทำความเข้าใจในหัวข้อที่สนใจและสร้างประสบการณ์ที่สำคัญ นอกจากนี้ยังส่งเสริมทักษะต่างๆ เชื่อมโยงกับความคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์อีกด้วย โดยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นครูเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ 2) ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิดอภิปรายหารือข้อสรุปของกลุ่ม 3) ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ 4) ขั้นนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ตนเองได้เรียนรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ (Phanit, 2013; Yohlao et al, 2014; Tungkasamit, 2016; Office of the Education Council Secretariat, 2017; Yonsuriyan, 2020) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นวิธีการสอนที่มีข้อดีมากมายในการส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของนักเรียน อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดบางประการที่อาจเกิดขึ้น เช่น นักเรียนบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้หรือการทำงานร่วมกัน ไม่มีส่วนร่วมหรือมีหน้าที่ไม่ชัดเจนในการทำกิจกรรมต่างๆร่วมกับทีม (Kilinc, A., & Cakiroglu, J, 2015)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น เป็นกระบวนการถ่ายโอนความรู้จากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งโดยผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นความสนใจในบทเรียนโดยผ่านประสบการณ์ที่ตนเองเข้าไปสัมผัสและช่วยให้เพื่อนๆเกิดการเรียนรู้ด้วย (Slavin, 1995; Dyson, 2005) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คนิษา ลำภาศาล (Lampasarn, 2018) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่อง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชและสัตว์ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การเลือกหัวข้อ 2) การวางแผนร่วมมือกัน 3) การดำเนินงานตามแผน 4) การวิเคราะห์และสังเคราะห์งานที่ทำ 5) การนำเสนอผลงาน และ 6) การประเมินผล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI: Group investigation) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI: Group investigation) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสืบค้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ว่า เทคนิคนี้จะส่งเสริมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับการแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกระบวนการการเรียนรู้ด้วยกัน เหมือนเป็นทีมทำงานที่มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) จัดกลุ่ม (Groups) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ 2) วางแผน (planning) 3) ขั้นสืบสวน (investigation) การปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบ การแบ่งหน้าที่ให้แก่สมาชิกแต่ละคนเพื่อการทำงานที่เป็นประสิทธิภาพ และ 4) นำเสนอ (presenting) ทุกคนควรมีส่วนร่วมนำเสนอผลงาน ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมสิ่งต่าง ๆ การตอบคำถามที่กลุ่มอื่น ๆ การใช้เทคนิคกลุ่มสืบค้นในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน และเสริมสร้างทักษะที่สำคัญสำหรับการทำงานร่วมกับผู้อื่นในอนาคต (Slavin, 1995; Munkham, 2002; Kaemmani, 2017; Rattanadecho & Sittilert, 2020)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เน้นให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ปฏิบัติและได้รับการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

2. เพื่อศึกษาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น สูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น อยู่ในระดับดี

3. ความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนคละความสามารถ จำนวน 74 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 27 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ที่ได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก มีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวัสดุและสสาร โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น จำนวน 3 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าเท่ากับ 1.00 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ จัดกลุ่มคละความสามารถ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (เก่ง-กลาง-อ่อน) เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสที่จะเรียนรู้และทำงานร่วมกัน สร้างบรรยากาศที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน นักเรียนเป็น ผู้เสนอหัวข้อเรื่องที่ตนสนใจและต้องการศึกษา ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 วางแผน ผู้เรียนร่วมกันวางแผนในการค้นคว้าข้อมูล โดยการระดมความคิดหารือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติสืบสวน ครูมีหน้าที่โค้ช รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยให้กลุ่มจัดทำรายงานการวางแผนการลงมือปฏิบัติสืบสวนเสนอผู้สอน

ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติสืบสวน แต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และให้ความช่วยเหลือ ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่รวบรวมมาได้ ลงข้อสรุปออกแบบและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนและเวลาที่กำหนด นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม เขียนสรุปและรายงานผลการทำกิจกรรม โดยระบุขั้นตอนและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรม ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียน

ขั้นที่ 4 นำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงาน เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 5 สรุป เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียน เพื่อนร่วมกันประเมิน ร่วมกันสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าระหว่าง 0.80- 1.00 หาคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.24 – 0.68 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 – 0.88 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับดีมากหมายถึงแบบทดสอบมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้

3. แบบประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม มี 4 ด้าน 9 ตัวบ่งชี้ 1) ด้านความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) ด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3) ด้านกระบวนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม และ 4) ด้านความเป็นนวัตกรรม กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) 3 ระดับ คือ 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ปรับปรุง ผลประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าระหว่าง 0.60-1.00 ประเมินมาหาความเชื่อมั่น โดยใช้ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) สูตร Percent Agreement ซึ่งความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นระดับสูง

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งใช้แบบสอบถาม มี 5 ด้าน ได้แก่ 1) ในด้านเนื้อหาสาระ 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อการเรียนรู้ 4) ด้านการวัดและประเมินผล และ 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567รวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมบัติทางกายภาพของวัสดุ 3) แบบประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

1.2 ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เพื่อสร้างความเข้าใจและความพร้อมให้กับนักเรียนก่อนทำการทดลอง

1.3 ชี้แจงเกณฑ์การวัดประเมินผล เพื่อให้นักเรียนทราบถึงเกณฑ์การประเมิน ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test)

2. ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ที่ได้สร้างไว้จำนวน 3 แผน เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ได้ทำการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ จัดกลุ่มคละความสามารถ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (เก่ง-กลาง-อ่อน) เพื่อให้ ทุกคนมีโอกาสที่จะเรียนรู้และทำงานร่วมกัน สร้างบรรยากาศที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้เสนอหัวข้อเรื่องที่ตนสนใจและต้องการศึกษา ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 วางแผน ผู้เรียนร่วมกันวางแผนในการค้นคว้าข้อมูล โดยการระดมความคิดหารือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติสืบสวน ครูมีหน้าที่โค้ช รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยให้กลุ่มจัดทำรายงานการวางแผนการลงมือปฏิบัติสืบสวนเสนอผู้สอน

ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติสืบสวน แต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และให้ความช่วยเหลือ ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่รวบรวมมาได้ ลงข้อสรุปออกแบบและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนและเวลาที่กำหนด นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม เขียนสรุปและรายงานผลการทำกิจกรรม โดยระบุขั้นตอนและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรม ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียน

ขั้นที่ 4 นำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงาน เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียนร่วมกันประเมิน และร่วมกันสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ขั้นหลังจากการทดลอง หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ประเมินในด้านความเป็นนวัตกรรม และให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียน พร้อมตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และใช้สถิติทดสอบคู่ที่แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวัดความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวัดความคิดเห็นของนักเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น 2) เพื่อศึกษาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ตอนตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน นำมาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (*M*) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และใช้สถิติทดสอบค่าที แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) โดยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	27	20	7.41	2.15	-9.99*
หลังเรียน	27	20	13.67	2.62	

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X}$= 13.67 , SD= 2.62) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$=

7.41 , SD= 2.15) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น สูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

ผลการประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม หลังการใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 27 คน ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความสามารถสร้างนวัตกรรมโดยกำหนดหัวข้อ "ลุคใหม่ในโลกวัสดุ" โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ประกอบด้วยชิ้นงานเชิงสร้างสรรค์การออกแบบสร้างสรรค์นวัตกรรม “ลุคใหม่ในโลกวัสดุ” ดังต่อไปนี้

ภาพที่ 1 กระถางจิ๋ว

ภาพที่ 2 กล่องทิชชูพื้นเมือง

ภาพที่ 3 ดอกไม้แฟนซี

ภาพที่ 4 หุ่นยนต์กล่องกระดาษจอมพลัง

ภาพที่ 5 ตะกร้ารักษ์โลก

จากการประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน นำมาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม	**คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)**	**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)**	**ระดับความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม**	**อันดับที่**
ด้านความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรม	2.60	0.22	ดี	3
ด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์	2.70	0.45	ดี	2
ด้านกระบวนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม	2.73	0.28	ดี	1
ด้านความเป็นนวัตกรรม	2.60	0.42	ดี	3
สรุปความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม	2.66	0.17	ดี	

จากตารางที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียน มีผลการประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 ($\bar{X}$=2.66 , S.D.= 0.17) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ด้านกระบวนการสร้างและพัฒนานวัตกรรม อยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 รองลงมาคือ ด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และ ด้านความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 ด้านความเป็นนวัตกรรม ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่

2 ที่กล่าวว่าความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น อยู่ในระดับดี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

จากการศึกษาผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น นำมาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (*M*) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น

ความคิดเห็นของนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน	อันดับที่
ด้านเนื้อหาสาระ	4.33	0.98	มาก	2
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.86	มาก	2
ด้านสื่อการเรียนรู้	4.24	0.98	มาก	4
ด้านการวัดและประเมินผล	4.22	0.94	มาก	5
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.54	0.71	มากที่สุด	1
สรุปความคิดเห็นของนักเรียน	4.33	.11	มาก	

จากตารางที่ 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียน มีความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น อยู่ในระดับ มาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .11 (*M*=4.33 ,SD=.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .71 รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาสาระ ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .98 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .86 ด้านสื่อการเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .98 และ ด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .94 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ที่กล่าวว่าความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น อยู่ในระดับ มาก

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น พบว่า มีความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดี

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น พบว่า มีความคิดเห็น อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร กอนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น พบวา แตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องวัสดุและสสาร หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น สูงกวากอนเรียน คือคะแนนเฉลี่ย กอนเรียนมีคาเทากับ 7.41 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน สวนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีคาเทากับ 13.67 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้ออกแบบ (Designer) และฝึกปฏิบัติ (Practice) รวมถึงสะท้อนและประเมินผลการเรียนรู้ การเลือกหัวข้อที่สนใจ การแบ่งหน้าที่ วางแผนการทำงาน การนำเสนอ กลุ่มต้องนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลที่ได้รับ การวิเคราะห์และประเมินข้อมูล ลงข้อสรุป การนำเสนอผลงาน การตอบคำถาม การเตรียมสื่อ การตอบคำถามในการนำเสนอ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต อไปนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ จัดกลุ่มคละความสามารถ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (เก่ง-กลาง-อ่อน) เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสที่จะเรียนรู้และทำงานร่วมกัน สร้างบรรยากาศที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้เสนอหัวข้อเรื่องที่ตนสนใจและต้องการศึกษา ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 วางแผน ผู้เรียนร่วมกันวางแผนในการค้นคว้าข้อมูล โดยการระดมความคิดหารือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติสืบสวน ครูมีหน้าที่โค้ช รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยให้กลุ่มจัดทำรายงานการวางแผนการลงมือปฏิบัติสืบสวนเสนอผู้สอน ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติสืบสวน แต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และให้ความช่วยเหลือ ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่รวบรวมมาได้ ลงข้อสรุปออกแบบและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนและเวลาที่กำหนด นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม เขียนสรุปและรายงานผลการทำกิจกรรม โดยระบุขั้นตอนและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรม ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ 4 นำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงาน เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 5 สรุป เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียน เพื่อนร่วมกันประเมิน ร่วมกันสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) Piaget เชื่อว่า (Piaget, 1972) คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาวน์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logico-Mathematical Experience) รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmission) วุฒิภาวะ (Maturity) และกระบวนการพัฒนาความสมดุล (Equilibration) ของบุคคลนั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ John Dewey (John Dewey, 1938) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ได้เป็นเพียงผลลัพธ์ของการศึกษาเท่านั้น แต่ยังเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงควรเน้นที่การเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง และสอดคล้องกับแนวคิดของ Richard (Richard J. Stiggins, 2005) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือการแสดงออกถึงความสามารถที่นักเรียนมีในการเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้จากการเรียนรู้ โดยนักเรียนที่ประสบความสำเร็จมักจะแสดงถึงทักษะที่หลากหลาย ซึ่งไม่สามารถวัดได้จากคะแนนสอบเพียงอย่างเดียวดังนั้น แสดงวาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีผลดีต่อผู้เรียนในหลายด้านส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการตั้งคำถาม นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้คิดเชิงวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งคำถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุและสสาร การหาคำตอบผ่านการทดลองหรือการสืบค้นข้อมูล ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์ พัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ช่วยให้นักเรียนได้ทดลองวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะที่สำคัญในยุคปัจจุบัน ผลลัพธ์เหล่านี้ทำให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้แบบองค์รวม ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ในเรื่องวัสดุและสสาร เพราะนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ที่สอดคล้องกับเรียนรู้ จึงสงผลให้คะแนนหลังเรียนสูงกวากอนเรียน ซึ่งสอดคล่องกับงานวิจัยของ นุรไอนี ดือรามะ (Duerama, 2016) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรูแบบโครงงานรวมกับภูมิปญญา ทองถิ่นที่มีตอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตรและความ พึงพอใจตอการจัดการเรียนรูของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปที่ 4 พบวา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกวากอนเรียน โดยกอนเรียนคาเฉลี่ยรอยละ 36.67 คะแนนและหลังเรียนคาเฉลี่ยรอยละ 67.37 คะแนน ธนวัฒน์ รัตนเดโช และศุภานัน สิทธิเลิศ (Rattanadecho & Sittilert, 2020) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบ จี.ไอ. วิชางานบ้านพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานบ้านพื้นฐานของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือรูปแบบ จี.ไอ. หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 16.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.32 ส่วนคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 25.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.55

2. การประเมินความสามารถสรางสรรคนวัตกรรม หลังการใชการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น อยู่ในระดับดี ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเปนเพราะวาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เพื่อสงเสริมความสามารถสรางสรรคนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปที่ 4 มีกระบวนการสอน 5 ขั้นตอน ซึ่งมีขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นมีการส่งเสริม

ความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ จัดกลุ่มคละความสามารถ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (เก่ง-กลาง-อ่อน) เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสที่จะเรียนรู้และทำงานร่วมกัน สร้างบรรยากาศที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้เสนอหัวข้อเรื่องที่ตนสนใจและต้องการศึกษา ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 วางแผน ผู้เรียนร่วมกันวางแผนในการค้นคว้าข้อมูล โดยการระดมความคิดหารือข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลงมือปฏิบัติสืบสวน ครูมีหน้าที่โค้ช รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมของนักเรียน โดยให้กลุ่มจัดทำรายงานการวางแผนการลงมือปฏิบัติสืบสวนเสนอผู้สอน ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติสืบสวน แต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงาน และให้ความช่วยเหลือ ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่รวบรวมมาได้ ลงข้อสรุปออกแบบและลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนและเวลาที่กำหนด นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม เขียนสรุปและรายงานผลการทำกิจกรรม โดยระบุขั้นตอนและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรม ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดและการแก้ปัญหาของนักเรียน ขั้นที่ 4 นำเสนอ นักเรียนนำเสนอผลงาน เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นได้ชมผลงานและเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 5 สรุป เป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียน เพื่อนร่วมกันประเมิน ร่วมกันสรุปกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเนื้อหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น คือ หนวยการเรียนรูที่ 3 เรื่องวัสดุและสสาร ซึ่งเนื้อหามีความเหมาะสมกับการสงเสริมความสามารถสรางสรรคนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งสอดคลองกับแนวคิดความสามารถสร้างสรรคนวัตกรรมของนักเรียน ในการใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดค้นวิธีการใหม่ๆ ร่วมกันเพื่อสร้างและพัฒนาผลงาน ชิ้นงาน ให้เกิดประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการวางแผน ออกแบบ อย่างเป็นขั้นตอน (Songkram, 2013; Ministry of Education, 2017; Office of the Basic Education Commission, 2018) และสอดคลองกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ได้แก่ ผลการศึกษาของ ศรายุทธ รูปโฉม (Rupchom, 2021) ได ศึกษาการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กรด-เบส โดยใช้การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 90 มีระดับทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดคล่องแคล่วและความคิดละเอียดลอออยู่ในระดับดีมาก สำหรับความคิดริเริ่มและความคิดยืดหยุ่นอยู่ในระดับดีอีกทั้งยังพบว่าแรงบันดาลใจในการออกแบบและสร้างขึ้นงานของนักเรียนนั้นเกิดจากการได้นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจที่จะออกแบบและสร้างชิ้นงานได้อย่างสร้างสรรค์ ผลการศึกษาของ จารุกิตติ์ ชินนะราช (Chinnarat, 2020) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษามีความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรม หลังเรียนสูงกว่า ระหว่างเรียน และ ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการสร้างผลงานนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าระหว่างเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีตอการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น พบวา นักเรียนมีความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งยอมรับสมติฐาน และใหนักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู พบวานักเรียนชอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ในเรื่องวัสดุและสสารอยากใหจัดกิจกรรมแบบนี้อีก และนาจะนำไปใชในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องอื่นดวย เพราะนักเรียนไดทำกิจกรรมรวมกับเพื่อน ทำใหเวลาเรียนเกิดความสนุกสนาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่จัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงเกิดความรู้สึกที่เป็นอิสระในการเรียนรู้ สามารถปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนตามความสามารถของตนเอง บรรลุจุดประสงค์การเรียน ทำให้ผู้เรียน มีความสุขต่อการเรียนรู้ ประกอบกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้นำกิจกรรมที่หลากหลายมาประกอบการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ มีประสบการณ์และเทคนิควิธีการที่แตกต่างจากการสอนของครูทำให้ผู้เรียนสนุก มีความสุขกับการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ แนวคิดของ Vygotsky ที่ได้กล่าวว่า ความสำคัญของการสนทนาและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในการพัฒนาความเข้าใจ นักการศึกษาที่รับฟังความคิดเห็นของนักเรียนจะสามารถปรับปรุงการสอนให้เข้ากับเขตพัฒนาการศักยภาพ (Zone of Proximal Development) ของนักเรียนได้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Vygotsky, 1978) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Dewey ได้กล่าวว่า ประสบการณ์ของนักเรียนควรเป็นหัวใจของการเรียนรู้ โดยความคิดเห็นของนักเรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงประสบการณ์นั้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ปรับปรุงและเสริมสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายได้ (Dewey, 1938) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภสร ยลสุริยันต์ (Yonsuriyan, 2020) ที่ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของนภาภรณ์ เพียงดวงใจ (Piangduangchai, 2015) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานร่วมกับเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ผู้วิจัยได้ทำการสรุปแนวคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเด็นดังต่อไปนี้ คือ ข้อเสนอแนะเพื่อการนำการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เรื่อง วัสดุและสสาร และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมสามารถที่จะส่งเสริมและพัฒนาได้ ต้องใช้เวลามากขึ้น ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ และควรเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย น่าสนใจ และปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอย่างรวดเร็วและคงทน

2. จากผลการประเมินความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม พบว่า นักเรียนมีความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับดี แต่มีด้านความเป็นนวัตกรรม การคิดแบบริเริ่มสร้างสรรค์ บูรณาการหรือคิดแบบเชื่อมโยงไม่มากนัก ดังนั้น ครูควรฝึกให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย นำความรู้เดิมที่มีอยู่มาเชื่อมโยงหรือประยุกต์กับองค์ความรู้ใหม่

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น เป็นแนวทางหนึ่งในการสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวปฏิรูปกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นในการพัฒนาความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและการวิจัยในประเด็น ดังต่อไปนี้

1. การวิจัยในระยะยาวเพื่อศึกษาผลกระทบของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น ต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและการประยุกต์ใช้ทักษะเหล่านี้ในชีวิตประจำวัน
2. ทำการศึกษาผ่านวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติม เพื่อสำรวจความคิดและประสบการณ์ของนักเรียนในการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคกลุ่มสืบค้น รวมถึงการสะท้อนความรู้สึกและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในเชิงลึก

References

Chinnarat, C. (2020). Developing Innovation Skills through the 7-Step Learning Cycle Combined with STEM Education for Grade 8 Students. (Master's Thesis in Education), Srinakharinwirot University. (in Thai)

Dewey, J. (1938). Experience and Education. New York: Collier Books.

Duerama, N. (2016). "The Effects of Project-Based Learning Combined with Local Wisdom on Learning Achievement in Science, Science Process Skills, and Satisfaction with Learning Management of Grade 10 Students." Master's Thesis in Educational Studies, Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Prince of Songkla University. (in Thai)

Dyson, B. (2005). Integrating Cooperative Learning and Tactical Games Models: Focusing on Social Interactions and Decision Making. In Griffin, L.L. and Butler, J.I. (Editors). Teaching Games for Understanding: Theory, Research, and Practice. Illinois: Human Kinetics.

Jendong, U. & Phusing, N. (2022). The Development of Project-Based Learning Management and Its Impact on the Academic Achievement of the Learning Unit "Phenomena of the World and Space Technology" and the Creative Thinking of 6th Grade Students. Nakhon Ratchasima College Journal, 16(2), May-August 2022. (in Thai)

Kaemmani, T. (2017). Teaching Science: Knowledge for Effective Learning Process Management (8th Edition). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Kilinc, A., & Cakiroglu, J. (2015). The effect of project-based learning on pre-service physics teachers' (PPTs) self-directed learning readiness and critical thinking disposition. EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11(3), 621-631.

Lampasarn, K. (2018). "A Study of Science Achievement and Group Work Behavior on the Response of Plants and Animals to Stimuli of 2nd Grade Students Receiving Cooperative Learning with Group Investigation (GI) Technique." Master's Thesis, Faculty of Education, Burapha University. (in Thai)

Ministry of Education. (2017). The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (2008). Bangkok: Agricultural Cooperatives Federation of Thailand. (in Thai)

Munkham, S. (2002). 19 Learning Management Methods: To Develop Knowledge and Skills. Bangkok: Duangkamol. (in Thai)

Neungchalerm, P. (2014). Science Learning in the 21st Century. Maha Sarakham: Apichat Printing. (in Thai)

Office of the Basic Education Commission. (2018). Handbook for Developing Creative and Innovative Thinking Skills. Bangkok: Office of the Basic Education Commission. (in Thai)

Office of the Education Council Secretariat. (2017). The National Education Plan B.E. 2560–2579 (2017–2036). Bangkok: Prik Whan Graphic Co., Ltd. (in Thai)

Office of the National Economic and Social Development Council. (2019). The 20-Year National Strategy (2018–2037). 2nd Edition. Bangkok: Secretariat of the National Strategy Committee, Office of the National Economic and Social Development Council. (in Thai)

Office of Special Projects, Office of the National Primary Education Commission. (1999). Constructing Knowledge through Innovation. pp. 1–2. (in Thai)

Piaget. J. (1972). Intellectual evolution for adolescence to adulthood, Human. Development, 19, 1-2.

Piangduangchai, N. (2015). "The Development of a Science Learning Management Model Using Projects Combined with Inquiry Techniques Based on the Flipped Classroom Approach to Enhance Innovation Capability and Scientific Minds of Grade 9 Students." This thesis is part of the requirements for the Master of Education degree in Curriculum and Instruction, Department of Curriculum and Instruction, Graduate School, Silpakorn University. (in Thai)

Phanit, V. (2013). Creating Learning. Bangkok: Siam Kammagol Foundation. (in Thai)

Rattanadecho, T. & Sittilert. S. (2020). "Academic Achievement through Project-Based Learning Activities Combined with Cooperative Learning in the GI Model for Basic Home Economics of 6th Grade High School Students." Graduate School Thesis, Suan Sunandha Rajabhat University. (in Thai)

Rupchom, S. (2021). Action Research for Developing Learning Management on Acids and Bases through Engineering Design-Based Learning in Line with STEM Education to Promote Creativity and Innovation Skills of Grade 11 Students. Journal of Education Naresuan University, 23(1), 308-320. (in Thai)

Slavin, R. E. (1995). Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice. (2nd ed.). Boston: Boston : Allyn and Bacon.

Songkram, N. (2013). "The Effects of Active Learning and Blended Web-Based Instructional Design on the Development of Virtual Field Trip Design and the Promotion of Creativity among Undergraduate Students in Education." Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)

Stiggins, R. J. (2005). Student-involved assessment for learning. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Tungkasamit, A. (2016). Social Studies in ASEAN Community. Khon Kaen: Khon Kaen University Press. (in Thai)

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wongyai, W. & Phatphon, M. (2019). Developing Creative Innovation Skills. Innovation Leaders Center, Curriculum and Learning, Bangkok. (in Thai)

Yohlao, D et al. (2014). A Study on PBL Learning Management from the Knowledge Creation Project to Enhance 21st Century Skills for Children and Youth: From the Success Experience of Thai Schools. Bangkok: Thipvisut Limited Partnership. (in Thai)

Yonsuriyan, N. (2020). "The Effect of Project-Based Learning Combined with STEM Education Concept to Promote Innovation and Creative Work of 5th Grade Students." Master's Thesis in Education, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University. (in Thai)