

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้วิธี
การจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ในรายวิชาการคำนวณ
เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
The Development of Learning Achievement and
Creative Thinking Using Creativity Based Learning (CBL) on
Computing Science in Computational Thinking of Grade 8 Students

จักรกฤษ ยืนยิ่ง

Jackkrit Yeanying

เตชาเมธ เพียรชนะ

Techameth Pianchana

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครูสุริยเทพ มหาวิทยาลัยรังสิต

Curriculum and Instruction, Suryadhep Teachers College Rangsit University Thailand

Email: Jackkrit.yb๓@rsu.ac.th, Email: techamethnum@hotmail.com

Received: July 07, 2022

Revised: August 29, 2022

Accepted: August 29, 2022

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ (๒) เพื่อศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ รายวิชาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๑ ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น ๓๐ คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี ๓ ชนิดได้แก่ (๑) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (๒) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (๓) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของงานวิจัย ดังนี้ (๑) ใช้การทดสอบค่า t

* นายจักรกฤษ ยืนยิ่ง Mr. Jackkrit Yeanying ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครูสุริยเทพ มหาวิทยาลัยรังสิต Master of Education, Curriculum and Instruction Suryadhep Teachers College Rangsit University.

** ดร.เตชาเมธ เพียรชนะ Dr.Techameth Pianchana, Ph.D. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Advisor of Education.

แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test for dependent Samples) สำหรับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (๒) ใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สำหรับการประเมินความคิดสร้างสรรค์

ผลการวิจัยพบว่า (๑) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ (๒) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ เท่ากับ ๑๐.๘๓, S.D. เท่ากับ ๐.๕)

คำสำคัญ: การพัฒนา; ผลสัมฤทธิ์; ความคิดสร้างสรรค์; วิธีการจัดการ; แนวคิดเชิงคำนวณ

Abstract

The objectives of this research were (1) to compare the learning achievement of grade 8 students before and after using creativity-based learning (CBL) on computing science in computational thinking; (2) to study the level of creative thinking of grade 8 students after using creativity-based learning (CBL) on computing science in computational thinking. The samples consisted of 30 students in grade 8. Cluster random sampling was used in the study. The research instruments were (1) lesson plans using creativity-based learning (CBL), (2) an achievement test, and (3) a creative thinking assessment form. The data analysis was as follows: (1) t-test for dependent samples; (2) mean score and standard deviation for a creative thinking assessment.

The results revealed that (1) the post-test score of learning achievement using creativity-based learning (CBL) was significantly higher than pre-test score at .05 level of significance; (2) the level of creative thinking of grade 8 students after using creativity-based learning (CBL) was considered significantly high ($\bar{X}$ = 10.83 and S.D. = 0.5).

Keywords: Development; Learning Achievement; Creative thinking; Process of Learning; Computational Thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการช่วยพัฒนาและขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของไทย ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา มีการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติในการเสริมสร้างความแข็งแกร่ง เพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถของประเทศ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนานวัตกรรมและบุคลากรทางการวิจัย ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ที่จะมีส่วนในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตในประเทศ อาทิเช่น การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัยและพัฒนาด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรมอาหาร การนำเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือ AI เข้ามาประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ การผลิตในภาคอุตสาหกรรม ตลอดจนการพัฒนาประเทศในด้านอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก^๑ ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ ครูผู้สอน จำเป็นจะต้องออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอนที่มีเนื้อหา แนวคิด หลักการและกระบวนการที่เป็นสากล สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่นและประเทศ มีความยืดหยุ่น หลากหลาย เพื่อผลิตทรัพยากรบุคคล ให้มีทักษะองค์ความรู้รอบด้านมาเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดมาตรฐาน/ตัวชี้วัดและเป้าหมายของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนจะต้องมีหลังจากจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ๑๒ ชั้นปี โดยมุ่งหวังในการส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนากระบวนการทางด้านการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้ต่าง ๆ ประกอบกับการใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่นควบคู่กับการเรียนในโรงเรียนและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคน ให้มีศักยภาพเข้าสู่ตลาดแรงงานและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ^๒

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากเดิม โดยมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนตามบริบทของนักเรียนในแต่ละสถานศึกษาและในแต่ละระดับชั้น เน้นการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น สร้างสรรค์และท้าทาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการในการแก้ไขปัญหา แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังมีปัญหาอยู่อีกหลายประการ ทั้งในด้านของปัจจัยและองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เช่น คุณภาพของครูผู้สอน สภาพแวดล้อมของนักเรียนที่

^๑ นันทพงศ์ พันทวีศักดิ์, AI เสริมศักยภาพทางธุรกิจ อุตสาหกรรมการผลิตยุค ๔.๐, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.prachachat.net> [๑๗ มกราคม ๒๕๖๒].

^๒ สมหมาย ปาริจฉัตต์, ก้าวใหม่การศึกษาเพื่อคนพิเศษถ้าก้าวข้ามความกลัว, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.matichonweekly.com> [๒๙ มกราคม ๒๕๖๓].

แตกต่างกัน เนื้อหาของหลักสูตรที่มากและยากจนเกินไป เวลาที่ใช้ในการสอนมีไม่เพียงพอ ตัวชี้วัดบางตัวไม่สอดคล้องกับวัยและความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ยากและเบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งบางครั้งครูยังมีการงานนอกเหนือจากงานสอน ทำให้ประสิทธิภาพในการสอนและเวลาในห้องเรียนลดน้อยลง ส่งผลให้การรับรู้ของนักเรียนได้รับความรู้ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ครูจึงควรต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการเรียบเรียงเนื้อหาให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนระดับและวัยของนักเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และเกิดความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ นางลักษณ์ เขียวมณี^๓ ยังได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รวมทั้งสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อีกด้วย

มาตรฐานหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ ๔ เทคโนโลยีได้มีการกำหนดให้มีเนื้อหาหลัก ๆ ที่สำคัญ ๒ ส่วน คือ ส่วนที่ ๑ เรื่องการออกแบบและเทคโนโลยี (Design and Technology) และส่วนที่ ๒ เรื่องวิทยาการคำนวณ (Computing Science) ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนมีกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบสามารถนำมาปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นหนึ่งในบทเรียนที่นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนให้รับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เนื้อหาในบทเรียนนี้จะเน้นให้นักเรียนมีทักษะการแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในบทเรียน ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนักเรียนยังเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจในบทเรียนค่อนข้างน้อย^๔

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณไม่ได้เป็นการสอนให้นักเรียนเรียนรู้ในการใช้หรือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่เป็นการออกแบบการเรียนการสอนที่นักเรียนจะต้องคิดเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน รู้จักการคิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาและวางแผนในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในด้านการเรียนหรือในชีวิตประจำวัน เรียนรู้การทำงานเป็นทีม เพื่อวางรากฐานความคิดที่แข็งแกร่ง รู้จักคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ

^๓ นางลักษณ์ เขียวมณี, “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน”, **ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**, (มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, ๒๕๖๒). หน้า ๒๑-๗๓.

^๔ ปิยะนันท์ ธิโสภา, “สภาพปัจจุบันการบริหารหลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ ๑ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต ๒”, **วารสารบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๒ (กรกฎาคม - ธันวาคม ๒๕๖๓) : ๘๑-๘๓.

ครูผู้สอนจึงควรปรับเปลี่ยนบทบาทในการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ สร้างแรงบันดาลใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยการใช้เกมส์ ตัวอย่างสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันทำงาน เรียนรู้ในห้องเรียนและออกมานำเสนอแนวคิดในการทำงานตามวิธีการที่นักเรียนคิดขึ้น ครูผู้สอนจะประเมินการใช้ทักษะในการวางแผนแก้ไขสถานการณ์ที่ได้รับ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในเรื่องความคิดสร้างสรรค์มาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา^๕

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning, CBL) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนฝึกทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและสร้างสรรค์

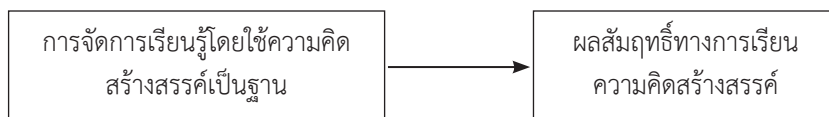
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

๒. เพื่อศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน

กรอบแนวความคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มาประมวลในการสร้างกรอบแนวความคิดในการวิจัยและตัวแปรที่ศึกษาดังนี้



^๕ วิริยะ ฤาชัยพานิชย์, “การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity Based Learning (CBL)”, วารสารนวัตกรรม การเรียนรู้, ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๒ (พฤษภาคม ๒๕๕๘): ๒๓-๓๗.

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนและศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่กำลังศึกษาวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ โรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น เทศบาลนครพระนครศรีอยุธยา จำนวน ๑ ห้องเรียน ประกอบด้วยนักเรียนชายจำนวน ๒๐ คน นักเรียนหญิงจำนวน ๑๐ คน รวมทั้งสิ้น ๓๐ คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบบความสะดวก โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

๒.๑ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน ๔ แผน ๆ ละ ๒ ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น ๘ ชั่วโมง

๒.๒ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก ๑ ฉบับ จำนวน ๒๐ ข้อ

๒.๓ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบทดสอบอัตนัยไม่จำกัดคำตอบที่ประเมินโดยผู้วิจัย

๓. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

๓.๑ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง ดังนี้

๑) ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

๒) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๓) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน

๔) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ จำนวน ๔ แผน ๆ ละ ๒ ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น ๘ ชั่วโมง ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น ๔ สัปดาห์

๕) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและกระบวนการสร้าง แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

๖) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน ๓ ท่าน เพื่อตรวจสอบและพิจารณาคำความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ ๑.๐๐

๗) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

๓.๒ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง ดังนี้

๑) ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

๒) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

๓) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวการวัดและการประเมินผลของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก ๑ ฉบับ จำนวน ๔๐ ข้อ

๔) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและกระบวนการสร้างข้อสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

๕) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC) ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง ๐.๖๗ - ๑.๐๐

๖) ปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

๗) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๓ ที่เคยเรียนเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

๘) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเนื้อหาและโครงสร้างที่มีค่า ความยากง่ายอยู่ระหว่าง ๐.๒๐ - ๐.๘๐ และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ ๐.๒๐ ขึ้นไป จำนวน ๒๐ ข้อ ทั้งนี้ เพื่อให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

๙) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-๒๐ ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ ๐.๘๘

๑๐) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

๓.๓ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบทดสอบอัตนัยไม่จำกัด คำตอบ มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง ดังนี้

๑) ศึกษาเอกสาร รูปแบบ และวิธีการสร้างแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์

๒) ศึกษาเอกสาร รูปแบบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบอัตนัยไม่จำกัดคำตอบ

๓) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดเนื้อหาหลักในการสร้างแบบประเมิน

๔) จัดทำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยไม่จำกัดคำตอบจำนวน ๔ ข้อ โดยประเมินระดับความคิดสร้างสรรค์ทั้ง ๔ ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่นและด้านความคิดละเอียดลออ

๕) สร้างเกณฑ์ในการพิจารณาระดับความคิดสร้างสรรค์โดยใช้มาตราวัดประเมินค่า (Rating Scale) ๔ ระดับ

๖) กำหนดเกณฑ์การประเมินระดับความคิดสร้างสรรค์ ๔ ระดับ ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๙ - ๑๒	ดีมาก
๕ - ๘	ดี
๑ - ๔	พอใช้
๐	ปรับปรุง

๗) นำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการใช้ภาษาและพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ

๘) ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องเหมาะสม

๙) นำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item - Objective Congruence หรือ IOC) ซึ่งแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์มีคำดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ ๑.๐๐

๑๐) ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

๑๑) นำแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

๔. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ดังนี้

๑) ปฐมนิเทศผู้เรียนพร้อมชี้แจงจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้

๒) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้

๓) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ที่สร้างขึ้นมามีดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสิ้น ๔ สัปดาห์

๔) ระหว่างการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยทำการวัดความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทุกสัปดาห์

๕) เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๖) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการศึกษา วิเคราะห์ เพื่อนำไปสรุปเป็นผลการวิจัยต่อไป

๕. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

๕.๑ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวิธีการ ดังนี้

๑) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของกลุ่มตัวอย่าง

๒) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ค่าทดสอบสถิติ t (t-test for dependent Samples) (ที่ระดับนัยสำคัญ .๐๕)

๕.๒ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ มีวิธีการดังนี้

๑) หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง

๒) ประเมินผลระดับความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

๑๒ - ๙ คะแนน หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก

๘ - ๕ คะแนน หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี

๔ - ๑ คะแนน หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้

คะแนน หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับควรปรับปรุง

ผลการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สามารถสรุปผลการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ๒ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมก่อนเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ ๑๐.๖๗ และมีคะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ ๑๗.๕๓

รายการประเมิน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
ความจำ (Rem)	๐.๘๗	๐.๓๕	๑.๙๓	๐.๒๕	๒๓.๐๓	๐.๐๐**
ความเข้าใจ (Und)	๓.๘๐	๐.๖๑	๕.๒	๐.๖๖	๑๒.๓๔	๐.๐๐**
การประยุกต์ใช้ (App)	๑.๔๗	๐.๕๗	๒.๖	๐.๕๐	๑๗.๙๕	๐.๐๐**
การวิเคราะห์ (Ana)	๒.๘๐	๐.๘๕	๓.๙๓	๐.๗๔	๑๗.๙๕	๐.๐๐**
การสังเคราะห์ (Syn)	๐.๘๓	๐.๓๘	๑.๙๐	๐.๓๑	๒๓.๐๓	๐.๐๐**
การประเมินค่า (Eva)	๐.๙๐	๐.๓๑	๑.๙๗	๐.๑๘	๒๓.๐๓	๐.๐๐**
รวม	๑๐.๖๗	๑.๔๒	๑๗.๕๓	๑.๒๒	๔๓.๗๑	๐.๐๐**

จากตารางที่ ๒ การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ด้วยค่าทดสอบสถิติ t (t-test for dependent Samples) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง ๖ ด้านหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตารางที่ ๓ ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
ความคิดริเริ่ม	๒.๙๘	๐.๑๐
ความคล่องแคล่วในการคิด	๒.๙๐	๐.๑๗
ความยืดหยุ่นในการคิด	๒.๖๗	๐.๒๒
ความละเอียดลออในการคิด	๒.๒๙	๐.๒๙
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง ๔ ด้าน ($\bar{X}$)	๑๐.๘๓	๐.๕๐
ความคิดสร้างสรรค์	ดีมาก	

จากตารางที่ ๓ เมื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวม พบว่า ความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ ๑๐.๘๓ คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านก็พบว่าความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากทั้ง ๔ ด้านเช่นกัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ด้านความคิดริเริ่ม มีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๙๘ คะแนน ด้านความคล่องแคล่วในการคิด มีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๙๐ คะแนน ด้านความยืดหยุ่นในการคิด มีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๖๗ คะแนน และด้านความละเอียดลออในการคิด มีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๒๙ คะแนน ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

๑) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมก่อนเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ ๑๐.๖๗ และมีคะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียน ($\bar{X}$) เท่ากับ ๑๗.๕๓ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า พฤติกรรมด้านความเข้าใจมีคะแนนเพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดคือ ๑.๔๐ คะแนน ด้านการประยุกต์ใช้และด้านการวิเคราะห์มีคะแนนเพิ่มสูงขึ้น ๑.๑๓ คะแนน ด้านการสังเคราะห์มีคะแนนเพิ่มสูงขึ้น ๑.๐๗ คะแนน ด้านการประเมินค่ามีคะแนนเพิ่มสูงขึ้น ๑.๐๗ คะแนน และด้านความจำมีคะแนนเพิ่มสูงขึ้น ๑.๐๖ คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ระหว่างร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ อาทิเช่น หนังสือเรียน ใบความรู้ และอินเทอร์เน็ต ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการค้นหาได้ง่าย ประกอบกับผู้วิจัยยังได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การทำงานร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุษยา ธนนำทรัพย์^๖ ที่ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีอิสระค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้แลกเปลี่ยนความคิด พัฒนาทักษะด้านความคิด สามารถแยกแยะข้อมูลและเลือกใช้ข้อมูล ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิพรพรรณ ศรีสุธรรม^๗ ที่ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการค้นหาข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาโดยอาศัยความคิดสร้างสรรค์ซึ่งนักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะ

^๖ บุษยา ธนนำทรัพย์, “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑”, *ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต*, (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๒), หน้า ๑๘-๔๓.

^๗ วิพรพรรณ ศรีสุธรรม, “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔”, *ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต*, (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๒), หน้า ๒๕-๔๖.

ความคิดสร้างสรรค์ และสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองทำให้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น โดย กฤษณา ทิมสี^๙ ที่ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ครูกับนักเรียน มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ นักเรียนแสดงถึงความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งสังเกตได้จากการตั้งคำถาม การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสนับสนุนในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองได้ จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ ชลธิชา นานา^๙ ที่ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีกระบวนการขั้นตอนของกิจกรรมที่สอดคล้องและสัมพันธ์กันโดยยึดวิธีการและรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งยังฝึกให้ผู้เรียนได้คิด ค้นคว้า แสวงหาข้อมูลด้วยการลงมือปฏิบัติจริง และสร้างสรรค์ผลงานด้วยกระบวนการกลุ่ม จึงพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ มงคล เรียงณรงค์^{๑๐} ได้กล่าวถึงการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่าเป็นรูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนมีอิสระทางความคิด ตอบสนองความสนใจของนักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพัฒนาขึ้นเป็นไปในทางที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ahmadi P.^{๑๑} ที่ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น

^๙ กฤษณา ทิมสี, “การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี”, *ปริญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต*, (มหาวิทยาลัยนเรศวร, ๒๕๖๐), หน้า ๖-๑๓.

^๙ ชลธิชา นานา, “การศึกษามูลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน”, *ปริญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต*, (มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๖๐), หน้า ๑๗๕.

^{๑๐} มงคล เรียงณรงค์, “การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ รายวิชา ส ๒๑๑๐๓ สังคมศึกษา ๒”, *ปริญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต*, (มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ๒๕๕๘), หน้า ๑๔๑-๑๔๘.

^{๑๑} Ahmadi P, Improving science learning achievement and creativity through surrounding natural environment approach, [online], Available: <https://www.researchgate.net/publication/324083717/> [2018].

๒) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนมีระดับคะแนนความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เฉลี่ยรวม ($\bar{X}$) เท่ากับ ๑๐.๘๓ คะแนน และเมื่อนำระดับคะแนนในแต่ละด้านมาพิจารณา พบว่า ด้านความคิดริเริ่มมีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๘๘ คะแนน ด้านความคล่องแคล่วในการคิดมีความคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ ๒.๙๐ คะแนน ด้านความยืดหยุ่นในการคิดมีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๖๗ คะแนน และด้านความละเอียดลออในการคิดมีความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ ๒.๒๙ คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นแผนที่ถูกออกแบบให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ๔ ขั้นตอน ได้แก่ (๑) ขั้นเตรียมความพร้อม (๒) ขั้นดำเนินการสอน (๓) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (๔) ขั้นสรุปและประเมินผล มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิดที่ประกอบไปด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดละเอียดลออ อันเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้รับควบคู่ไปกับทักษะความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับแนวคิดของ วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์^{๑๒} และ อรรถพร อุทุมสุ^{๑๓} ที่ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานไว้ว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในอนาคต ได้แก่ ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าหาความรู้ ทักษะการสื่อสารและทักษะการคิดสร้างสรรค์ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งได้แรงบันดาลใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ งานวิจัยของ มณีพิมพ์ วรรณภ^{๑๔} ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ยังพบอีกว่า นักเรียนมีระดับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่ใน

^{๑๒} วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, **สอนสร้างสรรค์ เรียนสนุกยุค ๑.๐**, (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, ๒๕๖๒), หน้า ๓๗-๔๑.

^{๑๓} อรรถพร อุทุมสุ, “ผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับสื่ออินโฟกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทย เรื่อง กาพย์พระไชยสุริยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑”, **ปริญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต**, (มหาวิทยาลัยนเรศวร, ๒๕๖๔), หน้า ๒๖-๓๐.

^{๑๔} มณีพิมพ์ วรรณภ, “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” **ปริญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต**, (มหาวิทยาลัยนเรศวร, ๒๕๖๒), หน้า ๒๑-๒๕.

ระดับสูง กนิษฐา พูลลาภ^{๑๕} ได้ศึกษาการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ ๔ พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เพิ่มสูงขึ้น วิพรพรรณ ศรีสุธรรม^{๑๖} ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๔ พบว่านักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญห อย่งสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษณา ทิมสี^{๑๗} ที่ได้ศึกษาการพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ พบว่าความคิดสร้างสรรค์หลังจัดการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนด

ข้อเสนอแนะ

๑. ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์โดยใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สามารถนำผลวิจัยไปใช้ได้ดังนี้

๑) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิด เชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกฝนและ พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

๒) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิด เชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์

^{๑๕} กนิษฐา พูลลาภ, “การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนผดุงนารี”, **ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต**, (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๓), หน้า ๒๙-๓๕.

^{๑๖} วิพรพรรณ ศรีสุธรรม, “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔”, **ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**, (มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๒), หน้า ๒๕-๓๗.

^{๑๗} กฤษณา ทิมสี, “การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ ๔ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมี”, **ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต**, (มหาวิทยาลัย นครสวรรค์, ๒๕๖๐), หน้า ๓-๑๑.

ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ดังนั้น ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นต่อไป

๒. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

๑) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นได้ สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาตัวแปรตามอื่น เช่น การเกิดความคิดรวบยอด การคิดวิจารณ์ญาณหรือความคิดขั้นสูง ทั้งนี้เพื่อเป็นการต่อยอดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานให้มีความหลากหลายมากขึ้น

๒) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นได้ ดังนั้น ควรมีการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปว่า มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบใดที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นได้อีก เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ ๔ MAT หรือการใช้ปัญหาเป็นฐาน

บรรณานุกรม

- กนิษฐา พูลลาภ. “การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนผดุงนารี”. **ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๓.
- กฤษณา ทิมสี. “การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี”. **ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**. มหาวิทยาลัยนเรศวร, ๒๕๖๐.
- ชลธิชา นานา. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน”. **ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**. มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๖๐.
- นงลักษณ์ เขียวฉนิ. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน”. **ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต**. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, ๒๕๖๒.

บุษยา ชงนำทรัพย์. “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑”.

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๒.

ปิยะนันท์ ธิโสภ. สภาพปัจจุบันการบริหารหลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาที่ ๑ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต ๒. **วารสารบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น.** ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๒ (๒๕๖๓) : ๘๑-๘๓.

มงคล เรียงณรงค์. “การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ รายวิชา ส ๒๑๑๐๓ สังคมศึกษา ๒”. **ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต.** มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ๒๕๕๘.

มณีพิมพ์ วรรณภพ. “การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔”. **ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต.** มหาวิทยาลัยนเรศวร, ๒๕๖๔.

วิพรพรรณ ศรีสุธรรม. “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔”. **ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต.** มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, ๒๕๖๒.

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์. การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity Based Learning (CBL) **วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้.** ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๒ (๒๕๕๘) : หน้า ๒๓-๓๗.

_____. **สอนสร้างสรรค์ เรียนสนุกยุค ๑.๐.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเ็ดยุคเข็้น, ๒๕๖๒.

อรรณณ อุดมสุข. “ผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับสื่ออินโฟกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทย เรื่อง กาพย์พระไชยสุริยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑”. **ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต.** มหาวิทยาลัยนเรศวร, ๒๕๖๔.

นันทพงศ์ พันทวีศักดิ์. **AI เสริมศักยภาพทางธุรกิจ อุตสาหกรรมการผลิตยุค 4.0.** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.prachachat.net> [๑๗ มกราคม ๒๕๖๒].

สมหมาย ปาริจฉัตต์. **ก้าวใหม่การศึกษาเพื่อคนพิเศษก้าวข้ามความกลัว.** มติชนสุดสัปดาห์ออนไลน์. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.matichonweekly.com> [๒๙ มกราคม ๒๕๖๓].

Ahmadi, P. **Improving science learning achievement and creativity through surrounding natural environment approach.** [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/324083717/> [2018].