

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
**The Development of Technology Learning Activities using The 7-Step
Leaning Cycle Model Thai Promotes Creativity in The Subject of
Computational Science for Mathayomsuksa 4**

ภัทร์ภูมิ เหมบุรุษ¹, patphum hemburut¹

¹โรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักงานการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น, 0845121251,
WatKlang Municipal School, Office of Education, KhonKaen Municipality,
*Corresponding email: patphumm@gmail.com

Received 9 January, 2025

Revised 29 March, 2025

Accepted 26 September, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ (3) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมดังกล่าว เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 แผน 2) แบบสังเกต แบบบันทึกผล และแบบทดสอบย่อย และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักร 7 ขั้น ได้แก่ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ได้รับความสนใจ ดำรงและค้นหา อธิบาย ขยายความคิด ประเมินผล และนำความรู้ไปใช้ สามารถพัฒนาผลการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 72.22 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 71.43 และมีค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม เท่ากับ 3.07, 2.09 และ 2.07 คิดเป็นร้อยละ 76.79, 52.38 และ 51.79 ตามลำดับ

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยี, รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น, ความคิดสร้างสรรค์, วิทยาการคำนวณ, มัธยมศึกษาปีที่ 4

Abstract

This study aimed to (1) develop technology learning activities using the 7-step learning cycle model to promote creativity in the subject of Computational Science for Grade 10 students, (2) improve students' learning achievement so that at least 70% of the learners achieved a score of 70% or higher, and (3) examine students' technological creativity after participating in the developed learning activities. The research instruments included: (1) twelve 1-hour learning activity plans, (2) observation forms, reflection records, and formative tests, and (3) a learning achievement test and a technological creativity assessment. Data were analyzed using mean, percentage, and standard deviation.

The findings revealed that the learning activities based on the 7-step cycle-elicitation, engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation, and extension-effectively enhanced both learning achievement and creativity. The average learning achievement score was 72.22%, with 71.43% of students meeting the specified criteria. The average creativity scores in fluency, flexibility, and originality were 3.07, 2.09, and 2.07, corresponding to 76.79%, 52.38%, and 51.79%, respectively.

Keywords: Technology Learning Activities, 7-Step Learning Cycle Model, Creativity, Computational Science, Mathayomsuksa 4

บทนำ

ปัญหาการจัดการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีในโรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน จึงขาดความสนใจในการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังใช้การบรรยาย ไม่กระตุ้นความสนใจ และขาดการเชื่อมโยงกับการใช้ในชีวิตจริง จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้เพียงร้อยละ 57 สอดคล้องกับ ผลการประเมิน PISA 2022 สำหรับโรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ และยังมีช่องว่างของคะแนนระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงกับนักเรียนกลุ่มต่ำที่กว้างมาก นักเรียนกลุ่มสูงมีการลดลงของคะแนนที่มากกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ ดังนั้น จึงควรมีมาตรการในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องเร่งพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการพัฒนาคุณลักษณะสำคัญ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม รวมถึงส่งเสริมจิตสำนึกในคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม ทั้งนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาสมรรถนะสำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ข้อมูล และการประยุกต์ใช้

เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน โดยในสาระที่ 4 (เทคโนโลยี) มีเป้าหมายให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา สร้างนวัตกรรม และพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน ซึ่งแนวทางเหล่านี้มีความสอดคล้องกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถอยู่ร่วมในสังคมยุคดิจิทัลอย่างมีความสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีที่มีคุณภาพในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต้องมุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ ความคิด และการใช้เทคโนโลยีในการประกอบอาชีพ โดยให้ผู้เรียนสำรวจความถนัดและพัฒนาบุคลิกภาพ พร้อมทั้งส่งเสริมทักษะในการคิดวิจารณ์ คัดสรรสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการคิดเชิงคำนวณ ครูควรใช้เทคโนโลยีกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ ผู้เรียนต้องได้รับโอกาสในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดและการสื่อสารในการใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นช่วยส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน เช่น การคิดวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) โดยทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget) เกี่ยวกับการปรับขยายความคิดและโครงสร้างความคิดเป็นพื้นฐานที่สำคัญ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2562) การเรียนรู้ตามขั้นตอนของ Eisenkraft (2003) เริ่มจากการตรวจสอบความรู้เดิม ไปจนถึงการนำความรู้ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูง และการเข้าใจเนื้อหาในระบะยาว

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คือความสามารถในการคิดได้หลายรูปแบบหรือหลายคำตอบ โดยมีลักษณะเด่นคือ 1) ความคล่องแคล่วในการคิดที่สามารถหาคำตอบได้รวดเร็วและจำนวนมากในเวลาจำกัด 2) ความคิดยืดหยุ่นที่สามารถหาคำตอบได้หลากหลาย 3) ความคิดริเริ่มในการคิดหาสิ่งใหม่ 4) ความคิดละเอียดลออในการกำหนดรายละเอียดของความคิด (Guilford, 1956) นอกจากนี้ ความคิดสร้างสรรค์ยังหมายถึงการสร้างสิ่งแปลกใหม่จากการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ (Torrance, 1962) การเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์มักใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อกระตุ้นการคิดที่หลากหลาย (Rawlinson, 1981)

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวทางของวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทคโนโลยีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่น

หลักสูตรของโรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักการศึกษาเทศบาลนครขอนแก่นมุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้ในทุกด้านของผู้เรียน โดยเฉพาะในด้านเทคโนโลยีและการคิดเชิงคำนวณ โดยมีการออกแบบหลักสูตรให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีในการส่งเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ โดยยึดหลักการเรียนรู้ที่มีความเป็นมิตรและสร้างแรงบันดาลใจให้แก่ผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

2) หลักการและเทคนิคการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยี เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

การจัดการเรียนรู้เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณในเทคโนโลยีมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดการแก้ปัญหาด้วยการใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือดิจิทัลในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล ผ่านการใช้กระบวนการคิดขั้นสูง เช่น การคิดเชิงตรรกะและการคิดเชิงลึก เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อนี้คือการนำเทคนิคการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง เช่น การนำเสนอกรณีศึกษา การใช้ซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันในการทดลองทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ และการให้โอกาสผู้เรียนได้ทดลองใช้แนวคิดดังกล่าวในการแก้ปัญหาจริงในชีวิตประจำวัน

3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมุ่งเน้นการสร้างการเรียนรู้ที่มีการปฏิบัติจริงและการเรียนรู้ที่มีความต่อเนื่อง รูปแบบนี้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การตรวจสอบความรู้เดิม 2) การกระตุ้นความสนใจ 3) การสำรวจและค้นหาข้อมูล 4) การอธิบาย 5) การขยายความคิด 6) การประเมินผล 7) การนำความรู้ไปใช้ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีการใช้เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนรู้ได้ในชีวิตจริง ทั้งนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณและการใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถในการคิดหาคำตอบหรือวิธีการใหม่ๆ โดยไม่ยึดติดกับแนวทางเดิมๆ และสามารถนำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยหลายลักษณะ เช่น ความคล่องแคล่วในการคิด การคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความละเอียดในการคิด โดยทุกลักษณะนี้จะช่วยเสริมสร้างความคิดที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาและการพัฒนาเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ยังสามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาดังกล่าว ในชีวิตประจำวันได้อย่างดี

5) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการหรือวิธีการในสถานการณ์จริง โดยการเก็บข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติในกระบวนการเรียนรู้ การวิจัยเชิงปฏิบัติการประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติการสังเกต และการสะท้อนผล

6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิภาดา สุขเขียว (2563) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีร่วมกับแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อส่งเสริมแนวคิดเชิงคำนวณในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณและการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา โดยการพัฒนากิจกรรมนี้ได้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีและแพลตฟอร์มที่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการฝึกทักษะด้านคอมพิวเตอร์และการเขียนโค้ดในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสนุกสนาน ผลวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้แนวคิดเชิงคำนวณมากขึ้น

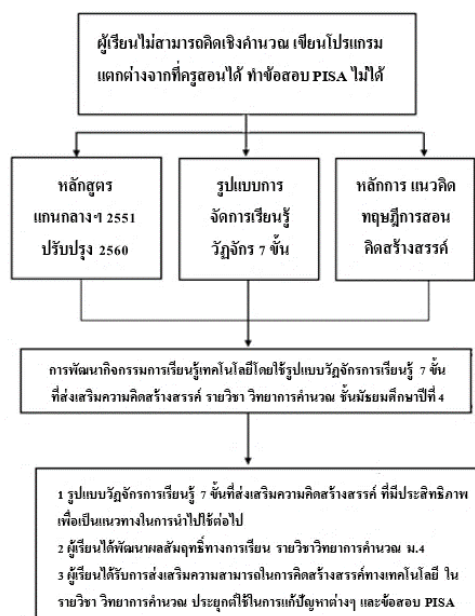
วิรุฬห์ สิทธิเชตรกรณ์ (2564) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะแบบ 5Es ร่วมกับบอร์ดเกมและการเขียนโค้ด เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณผ่านการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานและกระตุ้นให้เกิดการคิดเชิงลึกในการแก้ปัญหาคือการใช้โค้ดและการออกแบบเกม ผลการวิจัยพบว่า การใช้กระบวนการสืบเสาะแบบ 5Es ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านการคิดเชิงคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ

วัชรพล บุญประกอบ (2565) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นการใช้วิธีการออกแบบที่มุ่งเน้นการสร้างสรรค์แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมผ่านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถเข้าใจและนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาปรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มี

คุณค่าต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ ส่งผลให้นักเรียนมีความมั่นใจในการตัดสินใจและการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ

7) กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวไปข้างต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการพัฒนาทางด้านการเรียนและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย/ระเบียบวิธีวิจัย/Research Methodology

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1988) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร โดยแต่ละวงจรมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวางแผน (Plan)

1) ศึกษาสภาพปัญหาในห้องเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ สังเกตคะแนนในสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีจากผลสอบ PISA และ O-NET และวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนของผู้เรียน

2) ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิจัยเชิงปฏิบัติการ ค้นหาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่สามารถนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี เพื่อนำไปสร้างเครื่องมือวิจัย

3) ศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 และวิเคราะห์โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาการคำนวณ

4) วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5) ศึกษาและดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้วิจัย ดังนี้

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ มีดังต่อไปนี้

2.1) ใบกิจกรรม

2.2) แบบฝึกทักษะ

2.3) แบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี

2.4) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย

2.5) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.6) แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

2.7) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ

(3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

3.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อและแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ

3.2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีเป็นแบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act)

นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดเป็นวงจรปฏิบัติการดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-10

วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-12

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติการสอน สังเกต กระบวนการของการปฏิบัติ และผลของการปฏิบัติ โดยใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ช่วยวิจัยจดบันทึกเหตุการณ์ขณะที่ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและบันทึกเหตุการณ์พฤติกรรมของครูตามสภาพการณ์จริง
- 2) ผู้ช่วยวิจัยจดบันทึกเหตุการณ์ขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนรู้ของผู้เรียนและบันทึกเหตุการณ์ตามสภาพการณ์จริง
- 3) ผู้วิจัยบันทึกผลหลังแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละแผน
- 4) ผู้วิจัยตรวจและบันทึกผลการทำกิจกรรม แบบฝึกทักษะและแบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์
- 5) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการใช้ทดสอบเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรปฏิบัติการ

4. ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

ประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้จากการสังเกตการณ์ ดังนี้

- 1) นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้ อภิปราย วิเคราะห์ เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และวางแผนการปฏิบัติการวงจรถัดไป
- 2) นำข้อสรุปที่ได้มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ผ่านไปแล้วและแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป
- 3) สรุปผลการวิจัย นำผลที่ได้จากการปฏิบัติทั้งหมด ซึ่งผ่านการวิเคราะห์ สรุปรวมทั้งปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ผลการปฏิบัติตามรูปแบบการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมดังนี้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแนะนำบทเรียน และเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณเบื้องต้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องแยกย่อยปัญหาและหารูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนวิธี และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 การออกแบบขั้นตอนวิธีแบบตัดสินใจด้วย Flowgorithm ซึ่งได้ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1 จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 42 คน คะแนนเต็ม

20 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 14 คะแนน คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 9 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 14.79 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.93 และมีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 73.81 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีในวงจรที่ 1 ได้มีการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ใช้แบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ 1-4 ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีได้ผลการศึกษา พบว่า

- 1) ในด้านความคล่องในการคิดผู้เรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ย 3.60 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงผู้เรียนสามารถหาคำตอบโดยมีปริมาณของคำตอบที่ถูกต้อง 7 คำตอบขึ้นไปอยู่ในระดับดีถึงระดับดีเยี่ยม
- 2) ในด้านความยืดหยุ่นในการคิดผู้เรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.98 ถึง 2.14 ไป ซึ่งหมายถึง กลุ่มของคำตอบของผู้เรียน สามารถจัดกลุ่มได้ 1-5 กลุ่มอยู่ในระดับพอใช้ถึงระดับดี
- 3) ในด้านความคิดริเริ่มผู้เรียนส่วนใหญ่จะมีวิธีการคิดแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ช้ากับผู้อื่นซ้ำกันประมาณ 3-5% อยู่ในระดับพอใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ตลอดจนการสังเกตผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป ดังตารางต่อไปนี้

ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-10

ผลการปฏิบัติตามรูปแบบการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมดังนี้ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบจำนวนและเลขฐาน แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เบื้องต้น แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 นำเสนอ Machine Learning แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง รู้จักภาษาไพทอนและเขียนภาษาไพทอนเบื้องต้น แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คำสั่งทางเลือก (if-else) และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การวนซ้ำ (for, while, do-while)

ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 2

ผลการทดสอบท้ายวงจรได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในวงจรที่ 2 จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-10 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย อัตนัยและกำหนดเกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งได้ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 2 จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 42 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 14 คะแนน คะแนนสูงสุด 18 คะแนน คะแนนต่ำสุด 9 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 14.83 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.17 และมีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ 32 คน คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีในวงจรที่ 2 ได้มีการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-10 ใช้แบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ 5-10 ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีได้ผลการศึกษา พบว่า

- 1) ในด้านความคล่องในการคิดผู้เรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ย 1.62 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงผู้เรียนสามารถหาคำตอบโดยมีปริมาณของคำตอบที่ถูกต้องมีอย่างหลากหลายซึ่งผู้เรียนบางคนหาได้ 1-3 คำตอบ บางคนหาได้ 10 คำตอบขึ้นไป ตามความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) ในด้านความยืดหยุ่นในการคิดผู้เรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.55 ถึง 2.29 ไป ซึ่งหมายถึง กลุ่มของคำตอบของผู้เรียน สามารถจัดกลุ่มได้ 0-5 กลุ่มอยู่ในระดับปรับปรุงถึงระดับดี
- 3) ในด้านความคิดริเริ่มผู้เรียนส่วนใหญ่จะมีวิธีการคิดแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ซ้ำกับผู้อื่นซ้ำกันประมาณ 3-11% อยู่ในระดับพอใช้

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ตลอดจนการสังเกตผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางแก้ไขและนำไปพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ต่อไป ดังตารางต่อไปนี้

ผลการปฏิบัติการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-12

ผลการปฏิบัติตามรูปแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมครั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลและโครงงานคอมพิวเตอร์

ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจร

ผลการทดสอบท้ายวงจรได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในวงจรที่ 3 จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11- 12 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย อัตนัยและกำหนดเกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งได้ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 3 จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 42 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 14 คะแนน คะแนนสูงสุด 19 คะแนน คะแนนต่ำสุด 9 คะแนนมีคะแนนเฉลี่ย 14.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.05 และมีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 73.81 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยีโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีในวงจรที่ 3 ได้มีการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-12 ใช้แบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ 11- 12 ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีได้ผลการศึกษา พบว่า

- 1) ในด้านความคล่องในการคิดผู้เรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ย 1.88 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงผู้เรียนสามารถหาคำตอบโดยมีปริมาณของคำตอบที่ถูกต้อง 3 คำตอบขึ้นไปอยู่ในระดับพอใช้ถึงระดับดี
- 2) ในด้านความยืดหยุ่นในการคิดผู้เรียนสามารถทำคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.90 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึง กลุ่มของคำตอบของผู้เรียน สามารถจัดกลุ่มได้ 1-2 กลุ่มอยู่ในระดับปรับปรุงถึงระดับพอใช้
- 3) ในด้านความคิดริเริ่มผู้เรียนส่วนใหญ่จะมีวิธีการคิดแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ช้ากับผู้อื่นช้ากันประมาณ 3-11% อยู่ในระดับปรับปรุงถึงระดับพอใช้

จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ตลอดจนการสังเกตผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในในวงจรปฏิบัติ 3 วงจร

วงจรปฏิบัติการ	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	73.92	74.17	74.05
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	31	32	31
ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	73.80	76.19	73.80

จากตารางที่ 1 คะแนนของแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.92 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 73.80 คะแนนของแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 74.17 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 76.19 และคะแนนของแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 74.05 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 73.80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 3 วงจรแล้วผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน และแบบอัตนัย 2 ข้อ 10 คะแนน มาวิเคราะห์ข้อมูลใน 2 ลักษณะ คือ การเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 42 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 21 คะแนน คะแนนสูงสุด 29 คะแนน คะแนนต่ำสุด 12 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 21.67 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.22 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สรุปได้ว่า นักเรียนร้อยละ 71.43 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี

ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีของนักเรียน หลังจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีรวมทั้งสิ้น 12 แผนการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง ซึ่งจัดทำเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับโดยฉบับที่ 1 แบบวัดความคิดคล่อง (วัดความสามารถในการสร้างสถานการณ์เพื่อให้ได้คำตอบตามที่กำหนด) ฉบับที่ 2 แบบวัดความคิดยืดหยุ่น (วัดความสามารถในการสร้างโจทย์ปัญหาทางเทคโนโลยี) ฉบับที่ 3 แบบวัดความคิดริเริ่ม (วัดความสามารถในการตั้งคำถามจากสถานการณ์ทางเทคโนโลยีที่กำหนดให้) พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม ได้คะแนนเฉลี่ย 3.07, 2.09, 2.07 คิดเป็นร้อยละ 76.79, 52.38, 51.79 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวมความคิดสร้างสรรค์คือ 2.41 คิดเป็นร้อยละ 60.32

อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E Learning Cycle) ส่งผลให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยเฉพาะในขั้นตอนการสำรวจและค้นหา การอธิบาย และการขยายความคิด ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ ร่วมมือกัน และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานของวิภาดา สุขเขียว (2563) ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีและแพลตฟอร์มออนไลน์ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณและการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เน้นเทคโนโลยีสามารถส่งเสริมทักษะด้านการใช้เครื่องมือดิจิทัลและการเขียนโค้ดอย่างสนุกสนานและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของกิจกรรมในงานวิจัยนี้ที่ใช้การเรียนรู้เชิงรุกควบคู่กับการฝึกปฏิบัติด้านเทคโนโลยี ในทำนองเดียวกัน ผลการวิจัยนี้ยัง สอดคล้องกับงานของวิรุฬห์ สิทธิเชตรกรณ์ (2564) ที่พัฒนากิจกรรมโดยใช้กระบวนการสืบเสาะแบบ 5Es ร่วมกับบอร์ดเกมและการเขียนโค้ด เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่มีความสนุกสนาน มีลำดับขั้นที่ชัดเจน และเน้นกระบวนการคิดแบบเป็นระบบ มีศักยภาพในการกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้อย่างลึกซึ้งซึ่งนอกจากนี้ ยังสามารถ เชื่อมโยงกับงานของวัชรพล บุญประกอบ (2565) ซึ่งใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อส่งเสริมสมรรถนะด้านนวัตกรรมและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยแม้ว่ากลุ่มเป้าหมายจะเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 แต่กระบวนการที่ใช้ในการเรียนรู้ เช่น การกำหนดปัญหา การระดมความคิด และการพัฒนาแนวทางแก้ไขอย่างมีเป้าหมาย ล้วนมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการในวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ผลสัมฤทธิ์ดังตาราง

ตารางที่ 2 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน					ร้อยละ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
42	30	21	29	12	21.67	72.22	30	71.43

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทคโนโลยีเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.22 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวิรุฬห์ สิทธิเชตรกรณ์ (2564) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะแบบ 5Es ร่วมกับบอร์ดเกมและการเขียนโค้ด เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณผ่านการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนานและกระตุ้นให้เกิดการคิดเชิงลึกในการแก้ปัญหาด้วยการใช้โค้ดและการออกแบบเกม ผลการวิจัยพบว่า การใช้กระบวนการสืบเสาะแบบ 5Es ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านการคิดเชิงคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนสามารถเข้าใจหลักการของการคิดอย่างเป็นระบบผ่านการใช้โค้ดในการสร้างเกมและการแก้ปัญหาผ่านเกมที่ออกแบบขึ้นเอง การเรียนรู้ในลักษณะนี้ยังช่วยกระตุ้นความสนใจและความร่วมมือระหว่างนักเรียนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนยังแสดงทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีมได้ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี

ก่อนการทำการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase / Elaboration Phase) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ทั้ง 7 ขั้นดังกล่าว มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีจากกิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจ

ตารางที่ 3 ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี

ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี จากแบบทดสอบ 3 ฉบับ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนน		
		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
ความคล่องในการคิด	42	3.07	0.95	76.79
ความยืดหยุ่นในการคิด	42	2.09	0.48	52.38
ความคิดริเริ่ม	42	2.07	0.71	51.79
รวม	42	2.41	0.87	60.32

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดก่อนในการคิด ได้คะแนนเฉลี่ย 3.07 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 76.79 ซึ่งอยู่ในระดับดีกล่าวคือผู้เรียนสามารถสร้างโจทย์ได้จำนวนมากแต่หาคำตอบผิดทำให้ได้จำนวนโจทย์น้อยลง ด้านความยืดหยุ่นในการคิดได้คะแนนเฉลี่ย 2.09 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 52.38 อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งหมายถึงคำตอบของผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มของคำตอบได้ประมาณ 2 กลุ่ม ด้านความคิดริเริ่ม ได้คะแนนเฉลี่ย 2.07 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 51.79 ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามซ้ำกัน 3-5% อยู่ในระดับพอใช้ จากการสอบถามผู้เรียนถึงสาเหตุที่ทำให้คะแนนได้น้อยเนื่องมาจากนักเรียนจะจำโจทย์หรือเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้วมาใช้ในการตอบ ทำให้ด้านคะแนนความคิดริเริ่มน้อยอยู่ในระดับพอใช้ กล่าวคือ นักเรียนส่วนใหญ่คิดได้ซ้ำกับผู้อื่น ซึ่งนักเรียนที่เรียนเก่งจะคิดได้เร็วและถูกต้องได้จำนวนหลายข้อ นักเรียนที่เรียนอ่อนจะคิดได้ช้าและไม่ถูกต้อง ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยให้ผู้เรียนสามารถนำแบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ไปทำเป็นงานบ้านได้ ซึ่งสอดคล้องกับวิรุฬห์ สิทธิเชตรกรณ์ (2564) กล่าวว่า สาเหตุที่คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด คือ ด้านเวลาต้องปรับให้ยืดหยุ่นเหมาะสมกับความยากง่ายของกิจกรรม ด้านการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบที่ อาจทำให้นักเรียนเกิดความเครียดจนเป็นอุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์ได้

สรุปผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีสำหรับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี สำหรับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นวางแผน (Plan) เป็นการวางแผนหลังจากที่สังเคราะห์และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งเริ่มต้นด้วยการสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้ช่วยวิจัยผู้เรียน

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการสังเกตการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เทคโนโลยี ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ผู้วิจัยใช้กิจกรรมตรวจสอบความรู้เดิมที่มีเพื่อประเมินแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในช่วงเวลาควรทบทวนความรู้มากน้อยเพียงใด จากนั้นผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ผู้วิจัยนำเสนอกิจกรรมที่เป็นแนวทางในการต่อยอดความรู้ใหม่ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น ให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนข้างๆ พร้อมทั้งอธิบายแนวคิดของตนเองให้เพื่อนๆ เข้าใจ ผู้เรียนและผู้วิจัยร่วมแสดงความคิดเห็น พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ผู้เรียนคิด จากนั้นจึงให้ผู้เรียนนั่งเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ผู้วิจัยแจกใบความรู้ ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาในหัวข้อ โดยภายในกลุ่มจะต้องระดมสมองศึกษาและอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจทุกคน ผู้วิจัยตรวจสอบความเข้าใจ ผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้เกิดการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาและหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) เมื่อผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เรียนออกมาแนะนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียนโดยเพื่อนๆ ร่วมกันซักถาม แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase) ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะ ตอนที่ 1 และทำแบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ เป็นการบ้าน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ผู้วิจัยประเมินพฤติกรรมจากผลการจัดกิจกรรมจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ บันทึกผลหลังสอน และตรวจแบบฝึกทักษะ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะ ตอนที่ 2 เป็นการบ้านและตรวจแบบฝึกทักษะขั้นนำความรู้ไปใช้

3) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) เป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา หรือสิ่งที่จะเป็น ข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ โดยผ่านการอภิปรายปัญหา การประเมิน จะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานและได้รับพื้นฐานข้อมูลนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติการต่อไป

(1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทคโนโลยีเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.22 มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ 30 คน จาก 42 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

(2) ความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคล่องในการคิด คะแนนเฉลี่ย 3.07 คิดเป็นร้อยละ 76.79 อยู่ในระดับดี กล่าวคือผู้เรียนสามารถสร้างโจทย์ได้ 7 ข้อขึ้นไป ความยืดหยุ่นในการคิดคะแนนเฉลี่ย 2.09 คิดเป็นร้อยละ 52.38 อยู่ในระดับพอใช้ โดยสามารถจัดกลุ่มคำตอบได้ประมาณ 2 กลุ่ม และความคิดริเริ่มคะแนนเฉลี่ย 2.07 คิดเป็นร้อยละ 51.79 อยู่ในระดับพอใช้ ผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามซ้ำกัน 3-5%

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในทุกขั้นตอน ควรออกแบบกิจกรรมให้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง วิเคราะห์ และอภิปรายอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะในขั้น "ขยายความคิด" และ "นำความรู้ไปใช้" เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้กับบริบทจริงและสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ได้มากขึ้น

2. ควรมีการจัดสรรเวลาในแต่ละขั้นให้เหมาะสม โดยเฉพาะการให้เวลาผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมกันออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอย่างอิสระ เพื่อพัฒนาทักษะความคิดริเริ่ม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมมากขึ้นในระดับชั้นและสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เช่น โรงเรียนในเขตเมืองและชนบท เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์และความเหมาะสมของกิจกรรมกับบริบทต่างๆ

2. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยีกับปัจจัยอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม หรือความถนัดทางดิจิทัล เพื่อพัฒนาแนวทางการเรียนรู้แบบองค์รวม

3. ควรพัฒนาเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ในรายวิชาวิทยาการคำนวณให้มีความครอบคลุมทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น แบบประเมินโครงงานหรือผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับ

ปรับปรุง พ.ศ. 2560). กระทรวงศึกษาธิการ.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2562). การพัฒนาการคิดเชิงสร้างสรรค์และความคิดเชิงคำนวณ. วารสารการศึกษา, 18(2), 45-59.

วัชรพล บุญประกอบ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารการพัฒนาการเรียนรู้, 15(4), 98-111.

วิภาดา สุขเขียว. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีร่วมกับแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อส่งเสริมแนวคิดเชิงคำนวณในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิจัยการศึกษา, 10(2), 123-134.

- วิรุพห์ สิทธิเชตรกรณ์. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะแบบ 5Es ร่วมกับบอร์ดเกมและการเขียนโค้ดเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในหมู่นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6. วารสารการศึกษานวัตกรรม, 12(3), 45-59.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วารสารวิจัยการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์, 29(4), 90-105.
- Eisenkraft, A. (2003). Checking for understanding: A practical guide. A guidebook for teaching methods in science education.
- Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. Psychological Bulletin, 53(4), 267-293.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The action research planner. Deakin University Press.
- Rawlinson, S. (1981). Brainstorming: A new technique for creative thinking. Journal of Applied Psychology, 66(1), 25-30.
- Torrance, E. P. (1962). Guiding creative talent. Prentice-Hall.