

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING AND LEARNING ACHIEVEMENT OF PRATHOMSUKSA 6
STUDENTS ON THE UNIT OF ELECTRICAL FORCE AND ELECTRICAL POWER USING THE STAD
COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUE WITH CONCEPT MAPPING

ชรัญญา ยมสีดาม*, ถาดทอง ปานศุภวัชร และ อนันต์ ปานศุภวัชร

Sharunya Yomseedam*, Thardthong Pansuppawat and Anun Pansuppawat

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร สกลนคร 47000

Program in Science Teaching, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University,
Sakon Nakhon 47000, Thailand

*Corresponding Author: E-mail: sharunya127@gmail.com

รับบทความ 20 เมษายน 2567 แก้ไขบทความ 19 พฤษภาคม 2567 ตอรับบทความ 23 พฤษภาคม 2567 เผยแพร่บทความ เมษายน 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านเหล่าถาวร สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 21 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย พบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.95/82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนก่อนเรียน ร้อยละ 51.59 และหลังเรียนมีคะแนนร้อยละ 81.27 เมื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.37)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD, การคิดวิเคราะห์, ผังมโนทัศน์, แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop and determine the efficiency of the lesson plans based on the STAD cooperative learning technique with a concept mapping on the unit of Electric Force

and Electric Power for Prathomsuksa 6 students to meet the criteria set of 80/80, 2) to examine and compare students' analytical thinking before and after the intervention, 3) to compare students' learning achievement before and after the intervention, and 4) to explore students' satisfaction toward the developed learning management. The samples, obtained through cluster random sampling, consisted of 21 Prathomsuksa 6 students during the second semester of the 2022 academic year studying at Banlaothawon School under Buengkan Primary Educational Service Area Office. The instruments included lesson plans based on the STAD cooperative learning technique with concept mapping, an analytical thinking test, a learning achievement test, and a satisfaction questionnaire. The statistics for data analysis included percentage, mean, standard deviation, and t-test for Dependent Samples.

The research results found that:

1. The lesson plans based on the STAD cooperative learning technique with concept mapping for Prathomsuksa 6 students had an efficiency of 81.95/82.06, which was higher than the set criteria of 80/80.

2. The students' analytical thinking was 51.59 percent before the intervention and increased to 81.27 percent after the intervention. The post-intervention mean score was higher than before at the .01 level of significance.

3. The students' learning achievement after the intervention was significantly higher than before at the .01 level of significance.

4. The students' satisfaction with the developed learning management was at the highest level ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.37).

Keywords: STAD Cooperative Learning Technique, Analytical Thinking, Concept Mapping, Electric Force and Electric Power

บทนำ

การศึกษาไทยในปัจจุบัน มีการจัดการศึกษาตามบริบทของการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาของชาติ คือ พัฒนาค้น พัฒนาครู อาจารย์ พัฒนาสังคมในหลากหลายรูปแบบที่เน้นการมีส่วนร่วมขององค์กรภาครัฐและเอกชน (ประหยัด พิมพ์า, 2561, หน้า 247) การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, หน้า 7) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ โดยผู้เรียนจะต้องมีความรู้เป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6) การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จัดเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ ความรู้ในวิชาแกน คุณธรรม และคุณลักษณะ ทักษะทางปัญญา ทักษะทางสังคม และทักษะการใช้เทคโนโลยี โดยผู้สอนและผู้เรียนคุ้นเคยเกี่ยวกับวิชาแกนและคุณธรรมกันอยู่แล้ว เพียงแต่อาจมีบางประเด็นที่ต้องส่งเสริมหรือปรับจากหลักสูตรเดิม อย่างไรก็ตาม กลุ่มทักษะทางปัญญา ทักษะทางสังคม และทักษะการใช้เทคโนโลยี ยังมีปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนและปัญหาการสอนของผู้สอน โดยพบว่า ผู้เรียนที่เป็นเด็กและเยาวชนในประเทศไทย ยังขาดทักษะทางปัญญา ส่วนผู้สอนก็มีปัญหาในทักษะการสอน โดยเฉพาะการสอนการคิดวิเคราะห์ (ทิศนา แคมมณี, 2557, หน้า 8–9) การคิดวิเคราะห์เป็นความคิดขั้นแรก ๆ ของกระบวนการคิดลักษณะอื่น ๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้นผลลัพธ์ที่ได้จากการคิดวิเคราะห์จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่จะใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบหรือแนวทางที่จะค้นหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการทางความคิดระดับสูงที่ซับซ้อนในลักษณะต่าง ๆ เช่น การคิดวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 29)

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่มีความสำคัญ จำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาหาความรู้ และการดำเนินชีวิตประจำวัน ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราวเหตุการณ์ หรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญความสัมพันธ์และหลักการอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา (กิตติยา เกษลี, 2562, หน้า 51) การแยกแยะข้อมูลหรือสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ โดยการหาหลักฐานหรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน หรือยืนยัน เพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุป ในปัจจุบันผู้เรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยเฉพาะนักเรียนในระดับประถมศึกษา ปัญหาการคิดและการคิดวิเคราะห์ เกิดมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างไรที่ไม่ได้เน้นการจัดกิจกรรมการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียนโดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ (ปราณี กุลมิน, 2560, หน้า 52) แม้แต่ตัวครูผู้สอนเองก็ยังไม่เข้าใจถึงหลักการคิดวิเคราะห์ที่แท้จริง ส่งผลให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเด็กไม่ได้เน้นในทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (วีระ สุดสังข์, 2549, หน้า 9–13)

ผลการประเมินทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing) หรือที่เรียกว่า O-NET ในปีการศึกษา 2561–2563 รายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนบ้านเหล่าถาวร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับประเทศ คะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศเท่ากับ 39.93, 35.55 และ 37.78 ซึ่งโรงเรียนบ้านเหล่าถาวรมีคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนเท่ากับ 38.25, 34.36 และ 48.64 ตามลำดับ ทั้งนี้จากการประชุมและสรุปร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน พบว่า สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องมาจากพฤติกรรมการสอนของครูส่วนใหญ่ยังยึดการสอนแบบบรรยายมุ่งการสอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการคิด ขาดเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่สนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยเฉพาะสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า เป็นเนื้อหาที่เป็นการทดลอง นักเรียนต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ แต่นักเรียนยังขาดการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

STAD เป็นวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูนำเสนอเนื้อหาใหม่ ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4–5 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง–ปานกลาง–อ่อน จากนั้นให้นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่มคนที่เรียนเก่งช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อน สมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม (ปัญญารัตน์ ผุยสวนวงศ์, 2561, หน้า 18) นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการสอนที่ถูกนำมาใช้อย่างหลากหลายในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากที่สุดในการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน (Ataman, K., 2016, pp. 104–120) แต่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ยังมีข้อจำกัดของด้านผู้เรียน คือ ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบและเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหา จะส่งผลให้งานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการจดจำและนำไปใช้ได้ดี จึงจัดการเรียนรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ เป็นแผนภาพสำหรับการจัดระบบและนำเสนอความรู้ ถูกพัฒนาและนำมาใช้ครั้งแรกโดย Joseph D. Novak ในปี ค.ศ. 1972 (วนิทร สุภาพ, 2561, หน้า 4) เป็นเทคนิคที่สร้างขึ้นมาจากความเข้าใจได้รับมาจากการสังเกตเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเป็นการนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม โดยการใช้คำ ข้อความหรือเส้นมาเชื่อมโยงความรู้ และใช้คำแสดงลักษณะของความสัมพันธ์อย่างมีลำดับขั้นเพื่ออธิบายขอบเขตความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการแสดงความถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจของผู้สร้างออกมาอย่างเป็นระบบ (น้ำผึ้ง เสนดี, 2560, หน้า 507) การใช้ผังมโนทัศน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือการนำเสนอที่ดี เพื่อแสดงถึงความเข้าใจของนักเรียน พบว่า การเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน (น้ำฝน คูเจริญไพศาล, 2560, หน้า 87–107) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนภาพ และผังมโนทัศน์ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนสามารถแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ประกอบด้วยสิ่งใด มีความสำคัญอย่างไร ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นว่าความสัมพันธ์กันอย่างไรและอาศัยหลักการใด (ปานทิพย์ กองคำ และเนตรชนก จันทร์สว่าง, 2566, หน้า 497–510) ดังนั้น กิจกรรมเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีข้อดีในการเสริมสร้างการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นอันจะนำไปสู่ทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเริ่มต้นจากการสอนของครู จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบ จัดกลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิกกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน คละความสามารถทางการเรียน ประกอบด้วย เก่ง ปานกลาง อ่อน นักเรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียน ซึ่งขั้นตอนการสอนเทคนิค STAD ของ Robert E. Slavin มี 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ครูผู้สอนเป็นผู้เสนอเนื้อหาใหม่ต่อนักเรียนทั้งชั้น ลักษณะการสอนโดยใช้การบรรยาย หรือสื่อ วัสดุต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย

- ครูผู้สอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยคละความสามารถกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยพิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) จากปีการศึกษาที่ผ่านมา

- นักเรียนทำกิจกรรมศึกษาใบงานหรือกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ โดยครูจะคอยให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อเกิดปัญหาหรือมีข้อสงสัย

ขั้นที่ 3 ทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล โดยสมาชิกทำด้วยความสามารถของตนเอง ซึ่งไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

ขั้นที่ 4 คัดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย ครูทำการตรวจข้อสอบนักเรียนและนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อดูพัฒนาการเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียนและยกย่องกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาที่เรียนในวันนั้นอีกรอบหนึ่ง หากนักเรียนคนใดมีข้อสงสัยให้ยกมือถามและครูให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด อาจเป็นคำชมเชยหรือให้ของรางวัล

ผังมโนทัศน์ หมายถึง การสรุปความคิดรวบยอดเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลให้กระชับและเข้าใจง่ายโดยการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม ประเภทของผังมโนทัศน์ มี 13 ชนิด ดังนี้

ผังมโนทัศน์หรือผังมโนภาพ เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ (Concept) ต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นลำดับขั้น เพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ

แผนที่ความคิด แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลักความคิดรองและความคิดย่อยโดยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์

แผนผังใยแมงมุม ใช้แสดงในการแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล

แผนภูมิโครงสร้างต้นไม้ แสดงความสัมพันธ์ของเรื่องที่มีความสำคัญลดหลั่นกันเป็นชั้น ๆ หรือบางท่านอาจเรียกผังแสดงความสัมพันธ์แบบกิ่ง

แผนภูมิเวนน์ แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของบุคคล สถานที่ หรือสิ่งของที่มีลักษณะต่าง ๆ เป็นผังวงกลมสองวงหรือมากกว่า ที่มีส่วนซ้อนกันอยู่เป็นผังที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่งสองสิ่งหรือมากกว่า

แผนภูมิขั้นบันได แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะแสดงลำดับเวลากระบวนการ หรือขั้นตอนเป็นลำดับอย่างง่าย ๆ หรืออาจจะเรียกผังลำดับขั้นตอน

แผนภาพวงจร แสดงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุการณ์กับระยะเวลาที่มีการเรียงลำดับการเคลื่อนไหวของข้อมูล ลักษณะเป็นวงจรที่ไม่แสดงจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดที่แน่นอน

แผนผังการดำเนินการ แสดงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่มีลักษณะมองเห็นกระบวนการเป็นวงจรที่มีการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง แต่สุดท้ายก็นำไปสู่จุดปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องการ

แผนภาพหรือแผนภูมิแสดง แสดงข้อมูลที่เน้นถึงชนิดและความสัมพันธ์ที่สำคัญซึ่งกำหนดไว้เป็นแนวตั้งและแนวนอน

แผนภูมิหรือแผนผังก้างปลา เป็นผังที่นำเสนอข้อมูลที่มีประเด็นปัญหาหลักแล้วเสนอสาเหตุ หรือผลต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบเกี่ยวข้องกันโดยนำเสนอเป็นผัง

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่าง ๆ สามารถใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลำดับเวลา โดยกำหนดช่วงสเกลของระยะเวลา ซึ่งอาจเป็น ปี เดือน สัปดาห์ วัน ชั่วโมง

แผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามลำดับเวลา

แผนผังแสดงความสัมพันธ์แบบจำแนกประเภท เหมาะกับข้อเขียนแบบพรรณนาโวหาร จะแสดงถึงความสัมพันธ์ของหัวข้อ เรื่อง ตัวอย่าง คุณสมบัติหรือคุณลักษณะ โดยหัวข้อเรื่องที่กำลังจะอยู่บนสุด

การจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเริ่มต้นจากการสอนของครูในเนื้อหาใหม่ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบ จัดกลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิกกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน ละครความสามารถทางการเรียน ประกอบด้วย เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ปีการศึกษาที่ผ่านมา เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนแต่ละกิจกรรมเป็นผังมโนทัศน์ หลังจากนั้นทำการทดสอบเป็นรายบุคคล และนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม และให้รางวัลหรือยกย่องกลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ครูผู้สอนเป็นผู้เสนอเนื้อหาต่อนักเรียนทั้งชั้น ลักษณะการสอนโดยใช้การบรรยาย หรือสื่อ วัสดุต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการกลุ่มย่อยร่วมกับผังมโนทัศน์

– ครูผู้สอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ละครความสามารถกัน

– นักเรียนทำกิจกรรมศึกษาใบงานหรือกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ โดยครูจะเป็นคนคอยให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อเกิดปัญหาหรือมีข้อสงสัย

– เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูมอบหมายเสร็จ นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุป ซึ่งเป็นการสรุปความคิดของผู้เรียนออกมาเป็นแผนภาพก่อนทำการทดสอบย่อย โดยใช้ผังมโนทัศน์ คือ แผนที่ความคิด ผังมโนทัศน์หรือผังโนภาพ และแผนภูมิโครงสร้างต้นไม้

ขั้นที่ 3 ทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล โดยสมาชิกทำด้วยความสามารถของตนเอง ซึ่งไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

ขั้นที่ 4 คัดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย ครูทำการตรวจข้อสอบนักเรียนและนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อพัฒนาการเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียนและยกย่องกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาที่เรียนในวันนั้นอีกรอบหนึ่ง หากนักเรียนคนใดมีข้อสงสัยให้ยกมือถามและครูให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด อาจเป็นคำชมเชยหรือให้ของรางวัล

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำกิจกรรมและการทำแบบทดสอบย่อยด้านการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนทุกแผนการเรียนรู้อ

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังจากเรียนครบหน่วยการเรียนรู้

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งตลอดจนสามารถระบุความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ลักษณะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่าง ๆ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ ความเกี่ยวโยง โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและหลักการ องค์ความรู้ของเนื้อหา

การคิดวิเคราะห์วัดโดยแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์หวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สร้างขึ้นตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom 6 ระดับ ดังนี้

การจดจำ เป็นความสามารถในการเก็บมวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการรับรู้ไว้และระลึกถึงสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ

การทำความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ

การประยุกต์ใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ

การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน

การประเมิน เป็นความสามารถในการตัดสินใจ หรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ

การสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยแรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหา บรรยากาศในการร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ของนักเรียน ความพึงพอใจการประเมินความพึงพอใจผู้วิจัย ได้ 4 ด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ว่าเหมาะสมกับระดับชั้น เวลาเรียน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินความพึงพอใจ เกี่ยวกับรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน นักเรียนชอบหรือมีความสุขในการร่วม กิจกรรม ความเหมาะสมกับเนื้อหา และเวลา เป็นกิจกรรมที่ฝึกทักษะการคิดของนักเรียน

ด้านสื่อและอุปกรณ์ หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับสื่อที่ครูใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความหลากหลาย น่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิด การคิดวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ

ด้านการวัดและประเมินผล หมายถึง การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับการประเมินผลงานของนักเรียน

ความพึงพอใจวัดโดยแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้นโดยแบ่งกลุ่มแบบคละความสามารถ โดยสมาชิกในกลุ่ม ประกอบด้วย เก่ง ปานกลาง และอ่อน และมีการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลหลังจากเรียนรู้หรือทำกิจกรรมแล้ว นำคะแนนพัฒนาการของผู้เรียนเป็นคะแนนการพัฒนาหรือความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนมาเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน แล้วเกิดคะแนนพัฒนาการเพื่อตัดสินการแข่งขัน

1.2 แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเริ่มต้นจากการสอนของครู จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบ จัดกลุ่มนักเรียนที่มีสมาชิกกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน คละความสามารถทางการเรียน ประกอบด้วย เก่ง ปานกลาง อ่อน นักเรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

1.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ขั้นเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น 2) ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย 3) ทดสอบย่อย 4) คัดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย และ 5) สรุปบทเรียนและยกย่องกลุ่ม

2. ผังมโนทัศน์

2.1 แนวคิดและทฤษฎีผังมโนทัศน์

2.2 ความหมายของผังมโนทัศน์ ช่วยในการสรุปความคิดรวบยอดเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลให้กระชับและเข้าใจง่าย โดยการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม

2.3 องค์ประกอบของผังมโนทัศน์ ประกอบด้วย คำโน้ต คำเชื่อม และเส้นเชื่อมโยง สำหรับคำเชื่อมโยงนั้นจะมีหรือไม่มีก็ได้ถ้าความสัมพันธ์นั้นมีความชัดเจนแล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีคำเชื่อม

2.4 ประเภทของผังมโนทัศน์ มี 13 ชนิด ดังนี้ 1) ผังมโนทัศน์หรือผังมโนภาพ 2) แผนี่ความคิด 3) แผนผังใยแมงมุม 4) แผนภูมิโครงสร้างต้นไม้ 5) แผนภูมิเวรอน 6) แผนภูมิขั้นบันได 7) แผนภาพวงจร 8) แผนผังการดำเนินการ 9) แผนภาพหรือแผนภูมิแสดง 10) แผนภูมิหรือแผนผังก้างปลา 11) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่าง ๆ 12) แผนภาพแสดงลำดับเหตุการณ์ และ 13) แผนผังแสดงความสัมพันธ์แบบจำแนกประเภท

2.5 ประโยชน์ของผังมโนทัศน์ สามารถสรุปได้ 3 ประเด็น ดังนี้ 1) ใช้ผังมโนทัศน์ในการวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ก่อนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปตามขั้นตอนสะดวกและง่ายขึ้น 2) ใช้ผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยการสรุปความรู้ที่ได้จากการอ่านเอกสารตำราต่าง ๆ เขียนเป็นผังมโนทัศน์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งหมดสามารถใช้อ่านทบทวนได้เมื่อต้องการและจดจำได้นาน 3) ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการประเมินผลการเรียนรู้โดยการให้สรุปสิ่งที่เรียนเป็นผังมโนทัศน์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน

3. การเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

ขั้นตอนการสอนเทคนิค STAD ของ Robert E. Slavin

ขั้นที่ 1 ขั้นสอน ผู้สอนดำเนินการสอนเนื้อหา ทักษะหรือวิธีการเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ อาจเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนบรรยาย สาธิต ใช้สื่อประกอบการสอน หรือให้นักเรียนทำกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย สมาชิก 5-6 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจกัน ทุกคนจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสอบย่อย

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อย หลังจากผู้เรียนได้เรียนและทบทวนเป็นกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่กำหนด โดยผู้เรียนทำแบบทดสอบคนเดียว

ขั้นที่ 4 ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งก่อน ๆ กับคะแนนการทดสอบครั้งปัจจุบัน มีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนั้น จะต้องมีการกำหนดคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ 3 ครั้งก่อน หรืออาจใช้คะแนนสอบครั้งก่อนหากเป็นการหาคะแนนปรับปรุงโดยใช้รูปแบบการสอน STAD เป็นครั้งแรก

ขั้นที่ 5 ขั้นให้รางวัลกลุ่ม โดยรางวัลผู้สอนอาจจะเป็นผู้กำหนดร่วมกับผู้เรียน เช่น กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับคำชมเชยหรือติดประกาศที่บอร์ดในห้องเรียน

ขั้นตอนการสอนเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ครูผู้สอนเป็นผู้เสนอเนื้อหาใหม่ต่อนักเรียนทั้งชั้น ลักษณะการสอนโดยใช้การบรรยาย หรือสื่อ วัสดุต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการกลุ่มย่อยร่วมกับผังมโนทัศน์

– ครูผู้สอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5–6 คน โดยคละความสามารถกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยพิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) จากปีการศึกษาที่ผ่านมา

– นักเรียนทำกิจกรรมศึกษาใบงานหรือกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ โดยครูจะเป็นคนคอยให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อเกิดปัญหาหรือมีข้อสงสัย

– เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูมอบหมายเสร็จ นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุป ซึ่งเป็นการสรุปความคิดของผู้เรียนออกมาเป็นแผนภาพก่อนทำการทดสอบย่อย โดยใช้ผังมโนทัศน์ คือ แผน ความคิด ผังมโนทัศน์หรือผังมโนภาพ และแผนภูมิโครงสร้างต้นไม้

ขั้นที่ 3 ทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล โดยสมาชิกทำด้วยความสามารถของตนเอง ซึ่งไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

ขั้นที่ 4 คัดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย

ตรวจสอบข้อสอบนักเรียน และนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อดูพัฒนาการเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียนและยกย่องกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาที่เรียน ตลอดจนซักถามในประเด็นที่สงสัย และครูให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด อาจเป็นคำชมเชย หรือให้ของรางวัล

4. การคิดวิเคราะห์

4.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ตลอดจนสามารถระบุความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

4.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ มี 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 6 แบบดังนี้ 1) ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง 2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด 3) ข้อสอบแบบเติมคำ 4) ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ 5) ข้อสอบแบบจับคู่ และ 6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ

5.3 การจำแนกการเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม ด้านพุทธิพิสัย มี 6 ระดับ คือ การจดจำ การทำความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์

5.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดขอบเขตและจุดมุ่งหมาย 2) ระบุนโยบาย/ตัวแปรที่ต้องการวัด 3) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร 4) นิยามปฏิบัติการ 5) เก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อนำมาสร้างข้อคำถาม 6) สร้างตารางโครงสร้างเนื้อหา 7) เลือกชนิดและรูปแบบคำถามหน้า และ 8) สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหา

6. ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

6.1 ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย ประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ประเมินได้จากผลรวมของกระบวนการขั้นสุดท้าย ได้แก่ การทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ และผลลัพธ์ที่เกิดจากสื่อการเรียนการสอน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ โดยเสนอในรูปแบบของ ร้อยละ 2 คือ ร้อยละของกระบวนการขั้นสุดท้าย/ร้อยละของผลลัพธ์ หรือแทนด้วย E_1/E_2 ซึ่ง E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพหุคูณสุดท้ายผลลัพธ์ กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

6.2 การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายพุทธิพิสัย เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้ว ลดต่ำลงมา คือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัยจะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนาไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียนจึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุดจึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้

6.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ตามแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 1–20) กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตร และโดยการคำนวณธรรมดา

7. ความพึงพอใจ

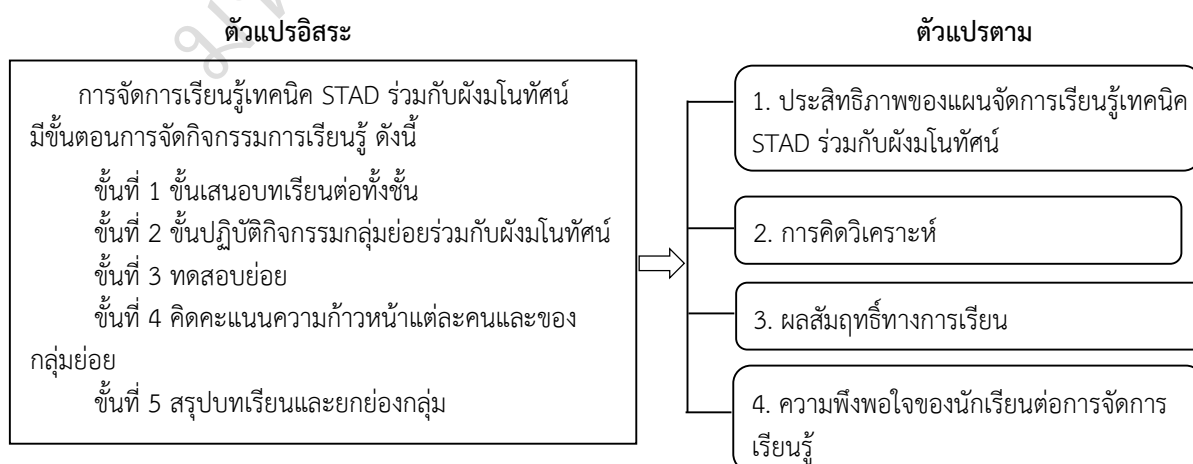
7.1 แนวคิดและทฤษฎีการเกิดความพึงพอใจ จากทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจสรุปได้ว่า โดยธรรมชาติของมนุษย์นั้นจะมีการแสวงหาความสุขส่วนตัว หรือหลีกเลี่ยงจากความทุกข์ใด ๆ มนุษย์จะพยายามแสวงหาความสุขส่วนตัว ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียด แต่ไม่จำเป็นว่าการแสวงหาความสุขต้องเป็นธรรมชาติของมนุษย์เสมอไปและเพื่อผลประโยชน์ของมวลมนุษย์ หรือสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่และเป็นผู้ได้รับ ผลประโยชน์ผู้หนึ่งด้วย

7.2 ความหมายและลักษณะความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกดี หรือรู้สึกชอบ และมีทัศนคติในทางที่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ ซึ่งบุคคลจะตอบสนองต่อสิ่งที่เป็นความพึงพอใจ เกิดขึ้นจากความต้องการของตนเองและหากตนเองไม่ได้รับในสิ่งที่ต้องการก็จะไม่เกิดความพึงพอใจ

7.3 การวัดและประเมินผลความพึงพอใจ สามารถทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ 1) การสังเกต (Observation) โดยการสังเกตคำพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด 2) การสัมภาษณ์ (Interview) โดยการพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ และ 3) การใช้แบบวัด (Rating Scale) ในการวัดความพึงพอใจแบบวัดที่น่าสนใจ คือ แบบของลิเคิร์ท (Likert's Method) เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกของข้อความหลังจากเอาเครื่องมือไปทดสอบแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าหมาย เจตคติจะต้องครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมดหรือผสมกันก็ได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest–Posttest Design) เรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตค้น โดยศึกษาด้านเนื้อหา เอกสาร แนวคิดทฤษฎีศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะกระบวนการคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะที่สำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ ภาระ/ชิ้นงาน และการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตค้น เช่น ความหมาย แนวคิดและทฤษฎี ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ข้อดีและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD และผังโน้ตค้นและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตค้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า จำนวน 7 แผน รวม 18 ชั่วโมง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนบึงกาฬพิทยาสรรค์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเหล่าถาวร 1 ห้อง จำนวน 21 คน โรงเรียนบ้านหนองนาแซง ดอนเจริญ 1 ห้อง จำนวน 16 คน โรงเรียนบ้านแสนสำราญ 1 ห้อง จำนวน 13 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 นักเรียน จำนวน 50 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเหล่าถาวร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 21 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตค้น หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า จำนวน 7 แผน โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 2 และ 4 ชั่วโมง รวมจำนวน 16 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมงและทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมเวลา 18 ชั่วโมง มีรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผน ดังนี้ 1) การเกิดแรงไฟฟ้าและผลของแรงไฟฟ้า 2) ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 3) แผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 4) ผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม 5) ประโยชน์และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม 6) การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน 7) ประโยชน์และข้อจำกัดของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 จากนั้นจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์พร้อมนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก เป็นแบบเลือกคำตอบ (Multiple choice) จำนวนแบบทดสอบละ 35 ข้อ แล้วคัดเลือกไว้ใช้จริงแบบทดสอบละ 30 ข้อ โดยผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยเกณฑ์การตัดสินค่า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไป แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์มีเนื้อหาครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 3 ด้าน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีเนื้อหาครอบคลุมตัวชี้วัด และสอดคล้องกับหลักการวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรมของ Bloom (1956) โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้ 1) การจดจำ 2) การทำความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมิน 6) การสร้างสรรค์ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านหนองนาแซง ดอนเจริญ อำเภอเมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้มาจากเทคนิคการการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling Technique) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม แล้วนำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ค่าความยากอยู่ในช่วง 0.20–0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วนำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสันรายละเอียด ข้อมูลดังตาราง 1

ตาราง 1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ค่าความยากรายข้อ (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น

กระบวนการ/ผลลัพธ์	แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์	แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ	0.67–1.00 ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.93	0.67–1.00 ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.93
ค่าความยากรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง	0.50–0.88	0.38–0.88
ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง	0.29–0.90	0.29–0.88
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ	0.85	0.74

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้จัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการวัดแบบลิเคิร์ท จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ 4) ด้านการวัดและประเมินผล จากนั้นนำผลคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67–1.00

วิธีรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. จัดทำหนังสือขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เลขที่รับรองโครงการวิจัย คือ 024/2566

2. ผู้วิจัยติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัยและหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเหล่าถาวร จังหวัดบึงกาฬ เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลองใช้และเก็บข้อมูล

3. ครูชี้แจงวิธีการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนเข้าใจ

4. ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ จากนั้นดำเนินการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า เสร็จครบทุกแผนแล้วจึงให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับการวัดผลก่อนเรียน

6. หลังการทดลองให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า

7. นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน และสรุปผลการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

ค่าความเที่ยงตรง ค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยาก ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนก และการวิเคราะห์ค่า-ทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนประจำแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 7 แผน และการหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

กระบวนการ/ผลลัพธ์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	21	210	172.10	1.61	81.95
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	21	60	49.24	2.62	82.06

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน จำนวน 7 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 172.10 จากคะแนนเต็ม 210 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.95 เฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 49.24 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.06 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.95/82.06 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การคิดวิเคราะห์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	21	30	15.48	1.83	51.59	32.36**
หลังเรียน	21	30	24.38	2.29	81.27	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01 ; df 20 = 2.53)

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 15.48 และ 24.38 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 32.36 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan and Schumacher, 1997) ที่ df = 20 มีค่าเท่า 2.53 เห็นได้ว่าค่าคำนวณมากกว่า ค่า t จากตาราง แสดงว่านักเรียนมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	21	30	15.33	1.24	51.11	20.31**
หลังเรียน	21	30	25.05	2.36	83.49	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df 20 = 2.53)

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 15.33 และ 25.05 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 20.31 เมื่อพิจารณา ค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan and Schumacher, 1997) ที่ $df = 20$ มีค่าเท่า 2.53 เห็นได้ว่าค่าคำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.81	0.39	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.84	0.37	มากที่สุด
3. ด้านสื่อและอุปกรณ์	4.63	0.36	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.87	0.34	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.84	0.37	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์ ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ 1) ด้านการวัดและประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 3) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และ 4) ด้านสื่อและอุปกรณ์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.95/82.06 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการดำเนินการสร้างถูกต้องตามขั้นตอนดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการเลือกและเรียบเรียงเนื้อหาที่เรียนในหน่วยการเรียนรู้ ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ตัวชี้วัด และการวัดผลประเมินผล ตลอดจนศึกษาคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผ่านกระบวนการตรวจสอบแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติ ฝึกการคิดวิเคราะห์ ผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละด้านอย่างเป็นระบบ นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม สามารถจัดลำดับความคิด และลำดับขั้นตอนในการศึกษาอย่างเป็นระบบ นักเรียนสามารถสรุปความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ออกมาได้ และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์ จำนวน 7 แผน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภริตา ตันเจริญ นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ สิริสวัสดิ์ (2561, หน้า 188–196) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง ระบบนิเวศสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างไฟฟ้า ผลการวิจัย พบว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังโนทัศน์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า พบว่า ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น ซึ่งมีคะแนนก่อนเรียน ร้อยละ 51.59 และหลังเรียนมีคะแนน ร้อยละ 81.27 เมื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตส์ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการฝึกเชื่อมโยงข้อมูล ตลอดจนจำแนกแยกแยะความรู้ที่ได้ ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ และสิ่งเหล่านี้เป็นผลมาจากพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ การฝึกฝน การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคล สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปานทิพย์ กองคำ และเนตรชนก จันทร์สว่าง (2566, หน้า 497–510) ได้ศึกษา การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง โครโมโซมและสารพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับผังโน้ตส์ พบว่าการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมการฝึกการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แผนภาพ และผังโน้ตส์ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ประกอบด้วยสิ่งใด มีความสำคัญอย่างไร ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นว่าความสัมพันธ์กันอย่างไรและอาศัยหลักการใด ส่งผลให้การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตส์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 51.11 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 83.49 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรนนท์ บุญทอง และศานิตย์ ศรีคุณ (2562, หน้า 167–178) ได้ศึกษา การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การจัดการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ยังมีข้อจำกัดของด้านผู้เรียน คือ ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบและเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหา จะส่งผลให้งานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตส์ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เพราะมีการแบ่งหน้าที่กันในการทำงาน สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย และผังโน้ตส์ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่ได้ดีมากยิ่งขึ้น เนื่องจากได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่มซึ่งมีความหลากหลาย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตส์ หน่วย แรงไฟฟ้าและพลังงาน โดยเฉลี่ย พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ด้านการวัดและประเมินผลได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ด้านการวัดและประเมินผลได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และด้านสื่อและอุปกรณ์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ได้ใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยเรียนแบบร่วมมือ ช่วยกันคิด ช่วยกันเรียน มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ มีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลายและเป็นไปตามสภาพจริง (Authentic Assessment) มีการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนทราบพัฒนาการ และผลการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดจนกิจกรรมการเรียนรู้หรือภาระงาน เหมาะสมกับการวัดและประเมินผลหรือการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสรี คำอ้น และกิริมา จิรโชติเดช (2562, หน้า 328–344) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความพึงพอใจของนักเรียนมีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก

องค์ความรู้ใหม่

การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังโน้ตส์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น ในการทำ

กิจกรรมภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน การรับฟังความคิดของผู้อื่นนอกเหนือจากความคิดเห็นของตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ของตนเองและเพื่อนในกลุ่ม อีกทั้งการเรียนรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปและนำเสนอออกมาในรูปของผังมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้มากขึ้นและเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นง่าย และจดจำได้นานยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์สรุปเป็นองค์ความรู้ในการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม จากนั้นนำเสนอเนื้อหาใหม่กับนักเรียนทั้งชั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วย สมาชิกกลุ่มละ 5–6 คน โดยในกลุ่มนั้นจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน ร่วมกันทำกิจกรรมศึกษาหาความรู้ในบทเรียนและทำกิจกรรมที่มีการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนช่วยเหลือ และให้กำลังใจต่อกัน นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยยึดหลักความสำเร็จของกลุ่ม คือความสำเร็จของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เมื่อผู้เรียนศึกษาหรือทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันสรุปเนื้อหาของบทเรียนตามใบงานที่ได้ศึกษาโดยการสร้างผังมโนทัศน์

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล โดยสมาชิกทำด้วยความสามารถของตนเอง ซึ่งไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย ครูทำการตรวจสอบข้อสอบนักเรียนและนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่มเพื่อดูพัฒนาการเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน จากนั้นจึงนำคะแนนที่นักเรียนได้ไปรวมในกลุ่มแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มออก

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียนและยกย่องกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาที่เรียนในวันนั้นอีกรอบหนึ่ง หากนักเรียนคนใดมีข้อสงสัยให้ยกมือถามและครูให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด อาจเป็นคำชมเชย หรือให้ของรางวัล



ภาพประกอบ 2 องค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

สรุป

จากผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย แรงไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้า โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ 80/80 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.95/82.06 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

นอกจากนี้การเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ช่วยเหลือกัน และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งก่อนเรียนมีคะแนน ร้อยละ 51.59 และหลังเรียนมีคะแนน ร้อยละ 81.27 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผ่านการฝึกการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 3 ด้าน อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปและนำเสนอออกมาในรูปของผังมโนทัศน์ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น และผังมโนทัศน์ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่ได้ศึกษามากยิ่งขึ้นอีกด้วย และบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สนุก มีความเป็นกันเอง มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและภายในชั้นเรียน สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีการแบ่งงานและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกคน และกันทุกคนมีความรับผิดชอบ โดยยึดหลักความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน จัดเตรียมข้อมูล จัดเตรียมสภาพแวดล้อม คำถามกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งจะส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2 ก่อนดำเนินการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนได้ศึกษากิจกรรมมาก่อนล่วงหน้า แนะนำวิธีการให้นักเรียนเข้าใจ และควรแนะนำนักเรียนในการทำงานกลุ่มรวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและบรรยากาศในการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการทำกิจกรรม ครูควรอธิบายขั้นตอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนทั้งห้องได้เข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการสอนจริงเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ซึ่งจะส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค SATD ร่วมกับผังมโนทัศน์กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถการคิดวิเคราะห์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 จากการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ด้านสื่อและอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งในงานวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาด้านการผลิตสื่อและอุปกรณ์การเรียนที่มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: บริษัทสยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด.

_____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

_____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กิตติยา เกษลี. (2562). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- จิรนนท์ บุญทอง และศานิตย์ ศรีคุณ. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง*, 8(3), 167–178.
- ทิตนา แหมมณี. (2557). *ปลูกโลกการสอนให้มีชีวิตสู่ “ห้องเรียนแห่งศตวรรษใหม่”*. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง อภิวัตน์การเรียนรู้ สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย. 6–8 พฤษภาคม 2557. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพของเยาวชน (สสค.).
- น้ำผึ้ง เสนดี. (2560). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*.
- น้ำฝน คุณเจริญไพศาล. (2560). ผลการเรียนรู้ เรื่อง เคมีพอลิเมอร์ของนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 37(3), 87–107.
- ประหยัด พิมพ์. (2561). การศึกษาไทยในปัจจุบัน. *วารสารมหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย วิทยาเขตร้อยเอ็ด*, 7(1), 242–249.
- ปราณี กลูมิน. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาเพื่อส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*.
- ปัญญารัตน์ ผุยลานวงศ์. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*.
- ปานทิพย์ กองคำ และเนตรชนก จันทร์สว่าง. (2566). การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง ไคโรโมโซมและสารพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์. *สหวิทยาการวิจัยและวิชาการ*, 3(5), 497–510.
- ภริตา ต้นเจริญ, นพณีย์ เชื้อวัชรินทร์, สมศิริ สิงห์หลพ และเชษฐ สิริสวัสดิ์. (2561). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง ระบบนิเวศสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา*, 17(2), 188–196.
- วนิธร สุภาพ. (2561). ผังมโนทัศน์ : เครื่องมือสำคัญสำหรับการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*, 8(14), 1–14.
- วีระ สุดสังข์. (2549). การคิด. ใน สนธิ บุญฤทธิ์ (บรรณาธิการ), *การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์* (หน้า 9–13). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *กระบวนการที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร (Pedagogical Content Knowledge : PCK) โครงการพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ผู้สอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1–3*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- เสรี คำอ้น และภิรมา จิโรตติเตโช. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(2), 328–344.
- Ataman, K. (2016). Effects of Students Teams–Achievement Division and Cooperative Learning with Models on Students' Understanding of Electrochemical Cells. *Journal of International Education Studies*, 9(11), 104–120.