

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วย งานและพลังงาน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD
ร่วมกับผังกราฟิก*

Development of Analytical Thinking and Learning Achievement of
Mathayomsuksa 4 Students on the Unit of Work and Energy
by Using STAD Technique with Graphic Organizers

¹นวกาญจน์ แสนมานิช, ²ถาดทอง ปานศุภวัชร และ ³หรรษกร วรรณะสาร

¹Nawakarn Saenmanoch, ²Thardthong Pansuppawat and ³Hassakorn Wattanasarn

^{1,2}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

³คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

^{1,2}Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University, Thailand.

³Faculty of Science and Technology, Sakon Nakhon Rajabhat University, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: nawakarn.280358jo@gmail.com



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวขาว สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก 2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.87/80.92 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) การเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือกัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ ซึ่งก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.83 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.25 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49)

*Received October 30, 2023; Revised December 12, 2023; Accepted December 19, 2023

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD); การคิดวิเคราะห์; ผังกราฟิก

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop and find efficiency of lesson plans using STAD technique with graphic organizers on the unit of work and energy for Mathayomsuksa 4 students to meet the criterion set of 80/80, 2) study and compare students' analytical thinking before and after learning intervention, 3) compare students' learning achievement before and after learning intervention and, 4) examine satisfaction of students toward STAD technique with graphic organizers. This research is experimental research. The samples obtained through cluster random sampling were 40 students, Mathayomsuksa 4 at Buakhao school under the Kalasin provincial administrative organization in the second semester of academic year 2022. The instruments used for research were 1) lesson plans using STAD technique with graphic organizers, 2) analytical thinking test, 3) learning achievement test, and 4) questionnaire of satisfaction. The statistics used for data analysis included percentage, mean, standard deviation, and t-test for dependent samples.

The research findings were as follows: 1) The lesson plans using STAD technique with graphic organizers of Mathayomsuksa 4 students had the efficiency of 80.87/80.92 which was higher than the set criteria of 80/80. 2) The learning management using STAD technique with graphic organizers on the unit of work and energy students were able to do group activities which made the students exchange knowledge, help each other and have analytical thinking. 3) Learning achievement by using STAD technique with graphic organizers after learning intervention was significantly higher than that of before the .01 level of significance. and 4) The students' satisfaction toward the STAD technique with graphic organizers was at the highest level ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.49).

Keywords: Student Teams-Achievement Divisions; Analytical Thinking; Graphic Organizers

บทนำ

ในโลกศตวรรษที่ 21 การศึกษามีบทบาทสำคัญและเป็นเครื่องมือในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและ ยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบ เศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัตประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาเพราะการศึกษาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจทั่วโลกที่กำลังนำไปสู่อุตสาหกรรม 4.0 การเปลี่ยนแปลงบริบทโลกพลังงานเป็นปัจจัยสำคัญ ในการส่งเสริมสวัสดิภาพและความผาสุกของมนุษย์ทั่วโลก พลังงานมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับความมั่นคงของประเทศทั้งเศรษฐกิจและสังคม ปัจจุบันมีการใช้พลังงานมากขึ้น ในการพัฒนาเศรษฐกิจทุกสาขา ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผสมผสานกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Office of the Education Council, 2017) วิทยาศาสตร์สำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในการใช้ชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลิตภัณฑ์ เป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน นอกจากนี้ยังช่วยให้มนุษย์พัฒนา

วิธีการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดเป็นเหตุเป็นผลมีความสามารถในการค้นหาความรู้ และการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจจากการใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้น การพัฒนาความรู้และการคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้เข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (Office of the Basic Education Commission, 2017)

การคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดพิจารณาปัญหา การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ การเปรียบเทียบข้อมูล ระบุเหตุผลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (Srisod, 2016) ดังนั้นการเรียนรู้หรือการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์จึงควรฝึกฝนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความรู้และความชำนาญในการประยุกต์ใช้ในชีวิต แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 32.68 คะแนน คะแนนเฉลี่ยระดับภาค 30.64 คะแนน คะแนนเฉลี่ยระดับสังกัดร้อยละ 28.94 คะแนน คะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดร้อยละ 29.92 คะแนน และผลการทดสอบของนักเรียนโรงเรียนบัวขาว ตำบลบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.09 คะแนน (National Institute of Educational Testing Service, 2020) ซึ่งมีค่าต่ำกว่าระดับประเทศ และผลต่างของร้อยละระหว่างระดับเท่ากับ -1.59 จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร อาจมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายเป็นหลัก ทำให้นักเรียนขาดการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ จึงไม่สามารถนำความรู้ในเนื้อหาที่เรียนแล้วมาเชื่อมโยงเป็นความรู้ใหม่ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คือ การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ทำให้การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Kittiwutikrai, and Sitti, 2021)

การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง โดยครูเป็นผู้สอนเนื้อหา จากนั้นแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยเก่ง ปานกลาง และอ่อน ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและช่วยกันหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจกับเนื้อหาและได้รับความรู้อย่างเท่าเทียมกันทุกคน (Konklong, Tientongdee, Lee, and Ratniyom, 2019) ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ซึ่งทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเอง และงานส่วนรวมร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ทั้งนี้การทำงานเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนมีความผูกพันซึ่งกันและกัน มีการยกย่องให้ความเคารพและยอมรับ ความคิดเห็นซึ่งกันและกันตลอดจนก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน ๆ กลุ่มอื่น ผลการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน มีระดับความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมาก (Nakphong, Vanichwatanavorachai, Ramsiri, and Pongsakornnaruwong, 2021) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการจดจำได้นานและนำไปใช้ได้ดี จึงจัดการเรียนรู้ร่วมกับผังกราฟิก

ผังกราฟิก เป็นผังความคิดที่มีข้อมูลสำคัญจากการคิดวิเคราะห์ นำมาเชื่อมโยงกันให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นง่าย และจดจำได้นาน ดังนั้น กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับ

ผังกราฟิก เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ช่วยในการที่จะเสริมสร้างการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (Jampa, Jaiboon, and Pansuppawat, 2019) ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก มาใช้สอนในวิชาฟิสิกส์ หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาการคิดวิเคราะห์ พัฒนาทักษะการเข้าสังคม เสริมสร้างประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพของผู้เรียนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับ ผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับ ผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาด้านเนื้อหา เอกสาร แนวคิดทฤษฎี

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระฟิสิกส์ หน่วย งานและพลังงาน ศึกษาความหมาย แนวคิดทฤษฎี ขั้นตอนและประโยชน์ การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD หลักการเขียนผังกราฟิก การคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ ประสิทธิภาพเครื่องมือ และเอกสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ นำข้อมูลที่ได้ศึกษามาออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาภาคสนาม

จัดการกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน แผนละ 2-4 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 20 ชั่วโมง (ไม่รวมการสอบแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ) สถานที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่โรงเรียนบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ห้อง 4/4 จำนวน 40 คน ได้มาจากเทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 เครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ 1) งาน 4 ชั่วโมง 2) กำลัง 2 ชั่วโมง 3) พลังงานกล 4 ชั่วโมง 4) พลังงานศักย์ 4 ชั่วโมง 5) การอนุรักษ์พลังงาน 4 ชั่วโมง และ 6) เครื่องกล 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง นำแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข

จากคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วมาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนนเป็น	+1	เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนนเป็น	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนนเป็น	-1	เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผ่านเกณฑ์ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความเที่ยงตรง ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์พร้อมนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบไปด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง จำนวน 40 ข้อ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบความเหมาะสมของการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ เบนจามิน บลูม (Bloom, 1976) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะพฤติกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนนเป็น	+1	เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนนเป็น	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนนเป็น	-1	เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00 โดยเกณฑ์การตัดสินค่า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไป แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ คือ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.23-0.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.36-0.96 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบไปด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง จำนวน 40 ข้อ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบทดสอบตามแนวคิดของ เบนจามิน บลูม (Bloom, 1976) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนนเป็น	+1	เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนนเป็น	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนนเป็น	-1	เมื่อแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00 โดยเกณฑ์การตัดสินค่า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไป แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ คือ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32-0.96 คัดเลือกข้อสอบ

ที่ผ่านเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่ออุปกรณ์ และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล นำผลคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

ขั้นตอนที่ 5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) จัดทำหนังสือขออนุญาตการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เลขที่รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ 158/2565

2) ผู้วิจัยเสนอคำร้องต่อสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปยังโรงเรียนบัวขาว สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์

3) ผู้วิจัยชี้แจงที่มาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย อธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก

4) นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน

5) ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 6 แผน 20 ชั่วโมง ซึ่งในแผนมีทั้งใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบงาน และแบบฝึกหัด

6) เมื่อจัดการเรียนรู้เสร็จแล้ว ทำการทดสอบหลังการเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดการ คิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

7) ตรวจสอบผลการทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผล โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก 80/80 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

2) วิเคราะห์การศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

3) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที ชนิดกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

4) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการศึกษาวิจัย และ การนำเสนอผลการศึกษาวิจัย

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ซึ่งหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำกิจกรรม ชิ้นงาน และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนประจำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน และการหา ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก

กระบวนการ/ผลลัพธ์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	40	300	242.60	17.46	80.87
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	60	48.56	5.37	80.92

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจำนวน 6 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 242.60 จากคะแนนเต็ม 300 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.87 คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 48.56 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.92 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 80.87/80.92 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน

การคิดวิเคราะห์	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	40	30	8.95	3.23	29.83	42.27**
หลังเรียน	40	30	24.38	2.82	81.25	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01 ; df 39 = 2.43)

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 8.95 และ 24.38 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 42.27 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan, and Schumacher, 1997) ที่ df = 39 มีค่าเท่า 2.43 เห็นได้ว่าค่าคำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่านักเรียนมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก หน่วย งานและพลังงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	40	30	9.40	2.99	31.33	66.51**
หลังเรียน	40	30	24.18	2.62	80.58	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01 ; df 39 = 2.43)

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 9.40 และ 24.18 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่า t ปรากฏว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 66.51 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan, and Schumacher, 1997) ที่ df = 39 มีค่าเท่า 2.43 เห็นได้ว่าค่าคำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัตถุประสงค์ที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.66	0.48	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.71	0.45	มากที่สุด
3. ด้านสื่ออุปกรณ์	4.56	0.53	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.66	0.48	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 2) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 3) ด้านการวัดและประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และ 4) ด้านสื่ออุปกรณ์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

องค์ความรู้ใหม่



Figure 1: The New Body of Knowledge of Development of Analytical Thinking and Learning Achievement by Using STAD Technique with Graphic Organizers

การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อพัฒนาทักษะด้านการเข้าสังคม สร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ในการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน การรับฟังความคิดของผู้อื่นนอกเหนือจากความคิดเห็นของตนเอง การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเองและเพื่อนในกลุ่ม อีกทั้งการเรียนรู้ร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งผังความคิดที่มีข้อมูลสำคัญจากการ คิดวิเคราะห์ นำมาเชื่อมโยงกันให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียน เข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นง่าย และจดจำได้นานยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก สรุปเป็น องค์ความรู้ในการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอเนื้อหา ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม จากนั้นนำเสนอเนื้อหาใหม่กับนักเรียนทั้งชั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มละ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนทำงานกันเป็นกลุ่ม เพื่อศึกษาตามใบงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยเหลือกันแก้ไขปัญหา ซึ่งในกิจกรรมนั้น ๆ มีการเสริมการคิดวิเคราะห์เข้าไปในกิจกรรมเมื่อผู้เรียนศึกษาหรือทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันสรุปเนื้อหาของบทเรียนตามใบงานที่ได้ศึกษาโดยการสร้างผังกราฟิก

ขั้นที่ 3 ขั้นทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนลงมือทำแบบทดสอบด้วยตนเอง โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย ครูตรวจผลการสอบหลังเรียนของนักเรียน แล้วนำคะแนนหลังเรียนไปเทียบกับคะแนนก่อนเรียน คะแนนจากการทดสอบถือเป็นคะแนนของนักเรียนรายบุคคล จากนั้นจึงนำคะแนนที่นักเรียนได้ไปรวมในกลุ่มแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มออก

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ยกย่อง ชมเชย ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน นักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดที่ทำคะแนนได้ดีจากครั้งที่ผ่านมา จะได้รับคำยกย่อง ชมเชย พร้อมทั้งของรางวัล

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วย งานและพลังงาน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ผู้วิจัยนำเสนอผลการอภิปรายดังนี้

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วย งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.87/80.92 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนและวิธีการที่เหมาะสม เริ่มจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระฟิสิกส์ หน่วย งานและพลังงาน ศึกษาความหมาย แนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนและประโยชน์ การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD หลักการเขียนผังกราฟิก เลือกและเรียบเรียงเนื้อหาที่เรียนในหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ การเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน จึงสามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้อง (IOC) แผนการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ได้ผลเท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความเที่ยงตรง ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนการจัดการเรียนรู้มีการเขียนสาระสำคัญบ่งบอกสิ่งสำคัญของเรื่องที่สอนชัดเจน วัตถุประสงค์สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับครอบคลุมวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ มีสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jampa, Jaiboon, and Pansuppawat (2019) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 3 ด้าน อย่างเป็นระบบ และสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้เรียนในเนื้อหาต่าง ๆ ในรูปแบบของผังกราฟิก ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการจดจำที่ยาวนาน และเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 2 การเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือกัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ ซึ่งก่อนเรียนมีคะแนนร้อยละ 29.83 และหลังเรียนมีคะแนนร้อยละ 81.25 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ร่วมมือกันเรียนรู้ โดยผู้เรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ผ่านตามที่กำหนด (Kittiwutikrai, and Sitti, 2021) ผลัดการเป็นผู้นำ ได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคม มีความเอาใจใส่รับผิดชอบตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความมั่นใจ กล้าแสดงออก มีการทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการให้รางวัลของแต่ละกลุ่มที่มีคะแนนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียน สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันศึกษาหาความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เมื่อเกิดข้อผิดพลาดก็ช่วยกันวางแผนแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ โดยใช้กิจกรรมการคิดวิเคราะห์ทั้ง 3 ด้าน

ซึ่งประกอบไปด้วย การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ กิจกรรมที่หลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละบทเรียน ผู้เรียนมีความเข้าใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้นำไปต่อยอดในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Eiamsukmingkol, Jaradrawiwat, and Singlop (2020) ได้ศึกษา การคิดวิเคราะห์ เทคนิค STAD ร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น พบว่า ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรม และมีส่วนร่วมตามขั้นตอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดวิเคราะห์ขั้น ส่งผลให้การคิดวิเคราะห์หลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.40 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.18 แสดงว่านักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ผู้เรียนได้เรียนแบบร่วมมือเป็นกลุ่ม ช่วยกันคิด ช่วยกันเรียน คนเก่งและคนปานกลางได้ช่วยอธิบายให้คนอ่อนเข้าใจ ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น แบ่งหน้าที่ในการทำงานต่าง ๆ ช่วยกันแสวงหาความรู้ใหม่ และการยอมรับซึ่งกันและกัน นักเรียนช่วยกันสืบค้นและได้สรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากนั้นนำมาทำผังกราฟิกผ่านแอปพลิเคชัน CANVA เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น การสรุปบทเรียนยังช่วยเพิ่มความจำ ความเข้าใจ ในแต่ละบุคคลได้อีกด้วย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Prompan, Khamhaengpo, and Pansuppawat (2020) ได้ศึกษาเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค POE พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มและผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มเป็นหลัก ทำให้ทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกัน นักเรียนที่เก่งจะให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า นักเรียนที่อ่อนกว่าจะพยายามตั้งใจทำกิจกรรมเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Konklong, Tientongdee, Lee, and Ratniyom (2019) ได้ศึกษาระหว่างการเรียนแบบปกติกับการเรียนเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนที่เรียนกับเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ เนื่องจากบทเรียนจากการจัดการเรียนรู้ครูเป็นผู้สอนก่อนเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจ จากนั้นสมาชิกในกลุ่มช่วยกันเรียนรู้ทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม วางแผนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนด และดำเนินการตามแผนที่วางไว้ของแต่ละกลุ่มอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความสำเร็จของกลุ่ม หากกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีผู้สอนให้การเสริมแรง โดยการกล่าวคำชมเชย เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้เพิ่มยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้น

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้ 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 2) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 3) ด้านการวัดและประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และ 4) ด้านสื่ออุปกรณ์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก มีการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียน สอดคล้องกับตัวชี้วัดและวัตถุประสงค์ ทำให้น่าสนใจ สนุก เกิดความท้าทาย กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนได้ อีกทั้งในด้านการใช้สื่อการสอนและบรรยากาศในการเรียนรู้มีการใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัย หลากหลาย และเหมาะสมมาประกอบการสอน มีการวัดและประเมินผลชัดเจนและยุติธรรม สะท้อนผลการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

หลังเรียน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง บรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศที่อบอุ่น มีความเป็นกันเอง สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันทุกคนมีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยยึดหลักความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน และนำผังกราฟิกเข้ามาร่วมด้วยจะทำให้มีการคิดอย่างเป็นระบบ สรุปประเด็นหลัก และหวัช้อย่อยออกมาเป็นผังกราฟิกได้ ทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น และสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข พร้อม ๆ กับพัฒนาความดีงามและความรู้ความสามารถควบคู่กันไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Suriwong, and Sungthong (2020) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเทคนิค STAD เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sriwanna, and Pabchanda (2021) ซึ่งได้ศึกษาเจตคติที่มีในรายวิชาเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับผังความคิด พบว่าเจตคติของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 อยู่ในระดับมาก

สรุป

จากผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วย งานและพลังงาน โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก พบว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก 80/80 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.87/80.92 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยเหลือกัน และส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ซึ่งก่อนเรียนมีคะแนนร้อยละ 29.83 และหลังเรียนมีคะแนนร้อยละ 81.25 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด วิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผ่านการฝึกการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 3 ด้าน อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจในบทเรียน และสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปและนำเสนอออกมาในรูปของผังกราฟิกได้ดี ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้มากขึ้น การสรุปบทเรียนยังช่วยเพิ่มความจำ ความเข้าใจ ในแต่ละบุคคลได้อีกด้วย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง และบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นบรรยากาศที่อบอุ่น มีความเป็นกันเอง สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันทุกคนมีความรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยยึดหลักความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม และสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข พร้อม ๆ กับพัฒนาความดีงามและความรู้ความสามารถควบคู่กันไป

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ผู้สอนควรศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเตรียมสื่อการเรียนการสอน จัดเตรียมข้อมูล ที่เหมาะสมกับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และอธิบายขั้นตอนที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เข้าใจการทำงานเป็นกลุ่มก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการสอนจริงเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน สร้างคำถามกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพื่อส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ของผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งจะส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ ข้อที่ 3 พบว่า ก่อนดำเนินการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนได้ศึกษากิจกรรมมาก่อนล่วงหน้า แนะนำวิธีการให้นักเรียนเข้าใจ และควรแนะนำนักเรียนในการทำงานกลุ่มรวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เตรียมความพร้อมก่อนลงมือทำกิจกรรมจริง

1.3 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 พบว่า ผู้สอนควรจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และควรอธิบายกฎกติกาในการเรียนการสอนให้ชัดเจน มีการวัดผลประเมินผลชัดเจนและยุติธรรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับ

2.1 ควรนำการวิจัยนี้ไปต่อยอดหรือศึกษา ในหน่วยการเรียนรู้หรือร่วมกับรูปแบบอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย

2.2 ควรมีการศึกษาด้านการผลิตสื่อและอุปกรณ์การเรียนในมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน

References

- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Education Objective, Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David Mckay.
- Eiamsukmingkol, E., Jaradrawiwat, S., & Singlop, S. (2020). Effects of the Inquiry Cycle (5Es) Learning Method with the Student Teams Achievement Division on the Topic of the Function of Human and Animal Body System Toward Learning Achievement and Analytical Thinking Abilities of Mathayomsuksa 2 Students. *Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University*, 17(77), 113-123.
- Jampa, K., Jaiboon, P., & Pansuppawat, A. (2019). The Development of Science Process Skills on Current Electricity through Cooperative Learning STAD Technique Integrated with Graphic Organizers for Mattayomsuksa Five Students. *Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University*, 16(74), 40-49.
- Kittiwutikrai, K., & Sitti, S. (2021). The Development of 2nd Grade Students' Analytical Thinking Ability and Learning Achievement in the Science Subject of "The Materials Around Us" through the STAD Cooperative Learning Technique. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(7), 262-263.
- Konklong, N., Tientongdee, S., Lee, A., & Ratniyom, J. (2019). Effects of STAD-Cooperative Learning Method on Grade 7 Students' Science Learning Achievement and Problem-Solving Abilities in the Unit of Substances in Daily Life. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning*, 10(1), 66-78.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (1997). *Research in Education*. New York: Longman.

- Nakphong, P., Vanichwatanavorachai, S., Ramsiri, R., & Pongsakornnaruwong, M. (2021). The Development of Analytical Thinking Skill of Seventh Grade Students by Using Problem Based Learning and STAD Technique. (Master' s Thesis). Silpakorn University. Nakhon Pathom.
- National Institute of Educational Testing Service. (2020). *Educational Test Report Basic National Level (O-NET), Mattayomsuksa 6, Academic Year 2020*. Retrieved July 13, 2021, from <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>
- Office of the Basic Education Commission. (2017). *Measuring Indicators and Learning Content Core Science Learning Group (Revised Edition A.D. 2017) according to the Basic Education Core Curriculum, A.D. 2008*. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly Printing House of Thailand Printing Co., Ltd.
- Office of the Education Council. (2017). *Thailand Education Scheme in Brief 2017-2036*. Bangkok: Prighwan Graphic. Co., Ltd.
- Prompan, W., Khamhaengpo, A., & Pansuppawat, T. (2020). Comparisons of Analytical Thinking Skills of Mathayomsuksa 6 Students on the Topic of Polymer Using the Learning Management Based on STAD Cooperative Learning with POE Technique and Conventional Instruction Approach. *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Phanom University*, 10(2), 107-108.
- Srisod, P. (2016) *Provision of Learning Activities Focusing on Inductive Method to Develop Analytical Thinking Skills of Grade 11 Students*. (Master's Thesis). Chiang Mai University. Chiang Mai.
- Sriwanna, K., & Pabchanda, S. (2021). The Development of Analytical Thinking Skill and Scientific Minds in Chemistry of Tenth Grade Student by Constructivist and Collaborative Learning. *Journal of Education Khon Kaen University*, 44(2), 97-109.
- Suriwong, N., & Sungthong, A. (2020). Study on Achievement Test of Physics Subject on Light, and Visual Aids of Grade 11 Students under Learning Activity Organizing with STAD Cooperative Group. *Journal of Science and Science Education*, 3(1), 84-97.