

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2567

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2567

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย : นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาศาสตรศึกษา (แผนวิชาชีพครู)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ

ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่ง ในจังหวัดมหาสารคามที่เรียนรายวิชาเคมี 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ มีความเที่ยงตรง โดยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.54 ค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.51 และค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.97 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR จำนวน 13 ข้อ มีความเที่ยงตรง โดยมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ค่าอำนาจจำแนก ($r_{XY'}$) ตั้งแต่ 0.84 ถึง 0.98 และค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.92 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD, กลวิธี STAR, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Title : The STAD Cooperative Learning Technique with The STAR Strategy to Promote Problem-Solving Ability on Stoichiometry of Grade 10 Students
Author : Miss Hathaichanok Yamkesorn
Degree : Master of Education in Science Education
Rajabhat Maha Sarakham University
Advisor : Associate Professor Dr. Paisarn Worakham
Year : 2024

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to compare the problem-solving ability of the students after the STAD cooperative learning technique with STAR strategy with the criteria of 70 percent and 2) to study the level of students' satisfaction on the STAD cooperative learning technique with STAR strategy. The participants were thirty-eight students in grade 10 at a school in Maha Sarakham province who enrolled chemistry II subject in the academic year 2023. The research tools included: 1) four lesson plans of the STAD cooperative learning technique with STAR strategy on "Stoichiometry", for 12 hours, 2) a 4 items subjective test for assessing problem-solving ability with content validity (IOC) of 1, difficulty (p) ranging from 0.50 to 0.54, discrimination (D) ranging from 0.49 to 0.51 and reliability(α) of 0.97 and 3) thirteen items of satisfaction questionnaire on the STAD cooperative learning technique with STAR strategy with content validity (IOC) of 1, discrimination ($r_{XY'}$) ranging from 0.84 to 0.98 and reliability (α) of 0.92. The data analysis statistics were mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.) and one sample t-test.

The research results showed that: 1) the students who have learned from the STAD cooperative learning technique with STAR strategy had problem-solving ability higher than the 70 percent criteria at .05 statistical significantly level and 2) the students expressed the highest level of satisfaction on the STAD cooperative learning technique with STAR strategy.

Keywords : STAD Cooperative Learning Technique, STAR Strategy, Problem-Solving Ability

_____Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรศึกษา ที่ช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องและให้คำแนะนำ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ปนัดดา แทนสุโพธิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและแนวทางการดำเนินการวิจัยให้มีมาตรฐาน ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง อาจารย์ ดร.ธนวัชร์ สมตัว และคุณครูกุลธิดา คำทุม ที่ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้การวิจัยครั้งนี้มีมาตรฐานและความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้องและผู้ที่เป็นกำลังใจให้การสนับสนุนในการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งเพื่อนพี่น้องในสาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษาและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวมาทั้งหมด ซึ่งมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยให้ประสบผลสำเร็จ มอบเป็นวิทยาทานแด่ทุกท่าน และดลบันดาลให้ทุกท่านพบแต่ความสุขตลอดไป

นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ก
ABSTRACT ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 5
1.3 สมมติฐานการวิจัย 6
1.4 ขอบเขตการวิจัย 6
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 9
2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 12
2.3 สาระเคมี 13
2.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 23
2.5 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา 32
2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ 45
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 59
3.1 กลุ่มที่ศึกษา 59
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 59

หัวเรื่อง **หน้า**

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 60
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 67
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 68
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 73
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 73
4.2 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 73
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 74
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 78
5.1 สรุป 78
5.2 อภิปรายผล 78
5.3 ข้อเสนอแนะ 82
บรรณานุกรม 83
ภาคผนวก 92
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 93
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 115
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 126
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์ 128
การเผยแพร่ผลงานวิจัย 132
ประวัติผู้วิจัย 133

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 17

3.1 ข้อมูลแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่ใช้ในการวิจัย 60

3.2 ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 61

3.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่ใช้ในการวิจัย 62

3.4 ข้อมูลแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย ที่ใช้ในการวิจัย 63

3.5 ตัวอย่างแบบประเมินความเที่ยงตรงของข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ..... 64

3.6 ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์..... 66

3.7 ตัวอย่างแบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ..... 66

3.8 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง..... 67

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 จำแนกเป็น 4 ขั้น ตามขั้นตอนของกลวิธี STAR 74

4.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 75

4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย เทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 75

ข.1 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน..... 116

ข.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน 118

ตารางที่ **หน้า**

ข.3 ค่าดัชนีความยากและค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 119
ข.4 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับที่ใช้วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 4 ข้อ 119
ข.5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน 120
ข.6 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบถามแต่ละข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ 121
ข.7 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบถามทั้งฉบับที่ใช้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 13 ข้อ 125
ค.1 การทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติ (Tests of Normality) ของคะแนนสอบของกลุ่มที่ศึกษา 127
ค.2 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One sample t-test) ของคะแนนสอบของกลุ่มที่ศึกษาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 127

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของบุคคล ส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลและความรู้ที่สำคัญเพื่อให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (UNESCO, 2015, p. 22) การศึกษาไม่เพียงเพื่อการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังส่งเสริมความสามารถในการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคม พัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้บุคคลสามารถคิดวิเคราะห์สถานการณ์ ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีเหตุผล พัฒนาการสื่อสารทั้งการเขียนและการพูด ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล และพัฒนาการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่เป็นกลุ่มช่วยพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และมุมมองของผู้อื่น (World Bank, 2018, p. 16) ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับการยอมรับว่าเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญต่ออนาคตของสังคม ทำให้เราสามารถตัดสินใจได้อย่างรอบรู้เกี่ยวกับความท้าทายที่เราต้องเผชิญ โดยเฉพาะเมื่อเราพบเจอกับปัญหาที่มีความซับซ้อนและมีผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของเรา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้สามารถรับมือกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการให้ข้อมูลที่สมบูรณ์และนำมาวิเคราะห์ได้อย่างแม่นยำ (Luft, 2023, p. 2)

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากในสังคมเพราะมีบทบาทที่สำคัญในการเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกและปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือสิ่งที่เกิดขึ้นในโลกใบนี้ ช่วยให้เราเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สำคัญขึ้นได้ (National Research Council, 2022, p. 12) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถูกนำมาใช้สร้างเครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตของมนุษย์ เช่น ด้านการแพทย์และการรักษาโรค ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการพัฒนายาและวิธีการรักษาที่ทันสมัย ทำให้เราสามารถรักษาโรคและบำบัดผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้ช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การสื่อสารและการเข้าถึงข้อมูลเป็นไปอย่าง

มีประสิทธิภาพ ด้านพลังงาน ซึ่งการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้ช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้พลังงานทดแทนอย่างพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อลดการใช้พลังงานจากแหล่งที่มีการปล่อยแก๊สเรือนกระจก ด้านการเกษตร ซึ่งการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตร ทั้งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการพัฒนาพันธุกรรมพืชที่ทนทานต่อโรคและแมลง ช่วยเพิ่มผลผลิตและลดการใช้สารเคมีในการเกษตรได้ ด้านการส่งออกและการค้าขาย โดยการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาสินค้าและบริการที่มีคุณภาพ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยให้มนุษย์มีชีวิตที่สะดวกสบายและเจริญเติบโตได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้น และมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน (UNESCO, 2019, p. 6) ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อนักเรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ และมีสาระสำคัญเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยการออกแบบและเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ รวมถึงวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหาในสาระชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในด้านวิทยาศาสตร์

เคมีเป็นสาขาวิชาหนึ่งในวิทยาศาสตร์ ซึ่ง American Chemical Society (2018, p. 1) ได้เล็งเห็นว่าสาระเคมีมีความสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวัน มีบทบาทสำคัญในการเข้าใจและประยุกต์ใช้ในการสร้างวัสดุ ยา อาหาร และผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้เคมียังมีบทบาทในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ การศึกษาเคมีทำให้เราเข้าใจพฤติกรรมของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมี และการสร้างวัสดุที่มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรม และ Royal Society of Chemistry (2022, p. 1) ยังได้กล่าวว่าการที่สาระเคมีมีความสำคัญต่อหลาย ๆ ด้าน มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาโลกใบนี้นั้น เนื่องจากเคมีเป็นพื้นฐานของการเข้าใจองค์ประกอบทั้งหมดในจักรวาล เริ่มตั้งแต่สารประกอบพื้นฐานที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราไปจนถึงสารประกอบที่มนุษย์สร้างขึ้น การที่เราเข้าใจเคมีช่วยให้เรารู้ว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม นอกจากนี้เคมียังเป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งหมด ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการวิจัยและนวัตกรรมในหลายด้าน เช่น การพัฒนายา เทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เคมีเป็นวิชาที่มีความซับซ้อน

เนื่องจากการศึกษาเคมีเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสารโครงสร้างของโมเลกุล ปฏิกิริยาเคมี และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับอะตอมและโมเลกุล การศึกษาเคมีมักต้องใช้ความคิดและความเข้าใจในหลายด้าน เช่น การเข้าใจหลักการของปฏิกิริยาเคมี การคำนวณปริมาณสาร (Tro, 2017, p. 7)

การเรียนการสอนของประเทศไทยได้จัดสาระเคมีไว้ในวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จากผลการสอบวิชาสามัญประจำปี 2565 คะแนนเฉลี่ยวิชาเคมีอยู่ที่ร้อยละ 19.61 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 55.81 มีช่วงคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 10.00-20.00 และผลการสอบ A-Level (Applied Knowledge Level) ประจำปี 2566 คะแนนเฉลี่ยวิชาเคมีอยู่ที่ร้อยละ 18.40 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 55.48 มีช่วงคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 10.00-20.00 เช่นกัน (สมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย, 2566) สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง และจากการที่ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนรายวิชาเคมีอยู่ในระดับพอใช้และควรพัฒนาให้ดีขึ้น ซึ่งผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้เมื่อเจอเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อน ถือเป็นปัญหาที่ต้องให้ความสำคัญและแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดย Tro (2017, p. 11) ได้นำเสนอว่าเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ เป็นเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อนที่สุดในรายวิชาเคมีสำหรับนักเรียนที่ยังไม่ค่อยมีความเข้าใจหรือมีพื้นฐานที่เพียงพอ ต้องใช้ความเข้าใจในหลายประเด็นเชื่อมโยงกัน ทั้งเนื้อหาสาระและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ต้องใช้เวลาในการฝึกฝนและศึกษาเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงทักษะการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเหมาะสม ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหามีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาทักษะและความสามารถของบุคคลในหลายด้าน โดยการแก้โจทย์ปัญหามีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างการเรียนรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังช่วยในการส่งเสริมการเกิดแนวคิดใหม่ ๆ และสร้างสรรค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งกระบวนการแก้โจทย์ปัญหานั้น Maccini and Gagnon (2011, p. 97) ได้กล่าวถึงเทคนิคที่น่าสนใจอย่างกลวิธี STAR เนื่องจากมีเทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้น

กลวิธี STAR เป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) เป็นการศึกษาโจทย์ปัญหาเพื่อแยกสิ่งที่โจทย์ให้กับประเด็นปัญหาที่โจทย์ต้องการทราบ 2) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) เป็นการแปลงข้อมูลในโจทย์เพื่อนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบ 3) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) เป็นการดำเนินการหาคำตอบจากข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า และ 4) การทบทวนคำตอบ (Review the Solution) เป็นการทบทวนทั้งหมดเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์

ว่าถูกต้องและสมเหตุสมผลหรือไม่ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาข้างต้นใช้เทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้น ทำให้กลายเป็นชื่อเรียก กลวิธี STAR (Peltier & Vannest, 2016, pp. 11-12) ซึ่งกลวิธี STAR จะช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนที่เหมาะสม สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพ เกิดทักษะในการวิเคราะห์และจัดระเบียบข้อมูลในโจทย์ปัญหา สามารถแยกแยะประเด็นหลักของปัญหาได้อย่างชัดเจนและแปลงข้อมูลในโจทย์ปัญหาให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (นุตริยา จิตตารมย์, 2548, น. 39-40) และด้วยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีหลายขั้นตอนทั้งการระบุปัญหา การวางแผนแนวทางการแก้ไข การดำเนินการตามแผน และการประเมินผลการแก้ไขปัญหาที่ต้องอาศัยการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด และการตัดสินใจที่มีเหตุผล กลวิธี STAR จึงเป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมอย่างยิ่ง ในการกำหนดขั้นตอนชัดเจนในการแก้โจทย์ปัญหา อย่างไรก็ตาม ควรให้ความสำคัญของการสะท้อนผลการทำงานและการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาในอนาคต (Maccini & Gagnon, 2011, pp. 101-102)

ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ นอกจากจะต้องฝึกให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบแล้วนั้น การจัดการเรียนรู้ยังควรสร้างสิ่งแวดล้อมให้เกิดการกระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาที่ยากเหล่านั้นได้อย่างยั่งยืน ซึ่งสภาพแวดล้อมที่บุคคลอยู่ร่วมกันนั้นก่อให้เกิดการปรับตัวและช่วยเหลือกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม เนื่องจากช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่นช่วยเสริมสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์และมุมมองของผู้อื่น ทำให้พัฒนาความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และยังช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายรูปแบบ ผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม อีกทั้งยังมีการทดสอบความรู้รายบุคคลและมีรางวัลให้แก่ทีมที่มีผลงานเป็นที่น่าพึงพอใจ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ได้แก่ 1) การนำเสนอของครู เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียนก่อนจะเข้าสู่เนื้อหา หลังจากนั้นมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเป็นทีม 2) การเรียนรู้เป็นทีม เป็นการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน จากนั้นศึกษาเนื้อหาสาระที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ซึ่งนักเรียนต้องพยายามช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบแต่ละกิจกรรม หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

3) การทดสอบ เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ร่วมกันศึกษา โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ครูให้นักเรียนสลับกระดาษคำตอบระหว่างทีมเพื่อตรวจให้คะแนนหรือรวบรวมกระดาษคำตอบเพื่อให้ครูนำกลับไปตรวจเองแล้วแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบภายหลัง โดยคะแนนของทีมนั้นพิจารณาจากผลรวมคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในทีม ซึ่งคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนคำนวณได้จากคะแนนการทดสอบครั้งล่าสุดลบด้วยคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคะแนนพื้นฐานได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบย่อยที่ผ่านมา และ 4) การให้รางวัลทีม เป็นการให้รางวัลกับทีมที่มีคะแนนสูงเป็นที่น่าพึงพอใจ (ทิศนา แขมมณี, 2547, อ้างถึงใน อรษา เกมกาแมน, 2559, น. 41-42) จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้ที่มีรูปแบบให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการทดสอบความรู้รายบุคคล และให้รางวัลแก่ทีมที่มีผลงานเป็นที่น่าพึงพอใจ เพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการบรรลุเป้าหมายหรือการศึกษาค้นคว้าในเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ทั้งนี้ครูผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนมุมมองความเข้าใจภายในทีมก่อนที่จะถามครู (Slavin, 2015, p. 191) ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการสนับสนุนการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะทางสังคมให้นักเรียน เมื่อนักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนจะต้องใช้ความคิดและแบ่งปันความคิดในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารที่ดี การทำงานเป็นทีม การแก้ไขข้อขัดแย้ง และการรับฟัง ช่วยส่งเสริมความเชื่อมั่นในการเรียนรู้และการทำงานของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเห็นถึงมุมมองและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่าง (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550, น. 124)

จากความสำคัญและปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นการทำงานเป็นทีมกับกลวิธี STAR ที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคามที่เรียนรายวิชาเคมี 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน ซึ่งมีผลการเรียนรายวิชาเคมี อยู่ในระดับพอใช้และควรพัฒนาให้ดีขึ้น

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในรายวิชาเคมี 2 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ประกอบด้วย ปริมาณของสาร ในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส การคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน สารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ

1.4.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1) การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR

1.4.4 ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม

1.4.5 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง การเรียนรู้ที่กระตุ้นนักเรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนักเรียนจะมีโอกาสในการแบ่งปันความรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำงานร่วมกันในการแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนการพัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน

กลวิธี STAR หมายถึง กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนหลัก ๆ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) และการทบทวนคำตอบ (Review the Solution)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่นำกลวิธี STAR มานำเสนอในขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอของครู เพื่อให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของกลวิธี STAR ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มี ดังนี้

1. การนำเสนอของครู เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียนก่อนจะเข้าสู่เนื้อหา นำเสนอขั้นตอนของกลวิธี STAR 4 ขั้น ได้แก่ การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) และการทบทวนคำตอบ (Review the Solution) หลังจากนั้นมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามที่สอดคล้องกับบทเรียนในรายชั่วโมงนั้น ๆ เป็นทีม

2. การเรียนรู้เป็นทีม เป็นการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน จากนั้นศึกษาเนื้อหาสาระที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ซึ่งนักเรียนต้องพยายามช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบแต่ละกิจกรรม หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

3. การทดสอบ เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ร่วมกันศึกษา โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จจึงรวบรวมกระดาษคำตอบเพื่อให้ครูนำกลับไปตรวจเองแล้วแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบภายหลัง โดยคะแนนทีมนั้นพิจารณาจากผลรวมคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในทีม ซึ่งคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนคำนวณได้จากคะแนนการทดสอบครั้งล่าสุดลบด้วยคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคะแนนพื้นฐานได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบย่อยที่ผ่านมา

4. การให้รางวัลทีม เป็นการให้รางวัลกับทีมที่มีคะแนนสูงเป็นที่น่าพึงพอใจ

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีการที่เหมาะสมตามขั้นตอนของกลวิธี STAR ซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที โดยประเมิน 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกทางบวกของนักเรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ซึ่งวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

1.6.2 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

1.6.3 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้รายวิชาอื่น ๆ ได้

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. สาระเคมี
4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
6. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ และคุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ ทักษะพื้นฐาน และเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มที่ตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4)

2.1.2 หลักการ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 4) กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการสำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 5) กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 6-7) กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพ ให้เกิดสมรรถนะสำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง และมีคุณธรรม

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 7) กล่าวว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 3) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกตการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการ ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.2.2 สาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 3-4) กล่าวว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยกำหนดสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ
3. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ
4. เทคโนโลยี ประกอบด้วย การออกแบบและเทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ

2.2.3 วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 127-129) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจัดทำขึ้นสำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหาในสาระชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนจะได้เรียนรู้สาระสำคัญ ดังนี้

1. ชีววิทยา : เรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาชีววิทยา สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและการถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชดอก ระบบและการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2. เคมี : เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณของสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี

3. ฟิสิกส์ : เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรงและการเคลื่อนที่ และพลังงาน

4. โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ : เรียนรู้เกี่ยวกับโลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์

2.3 สาระเคมี

สาระเคมี เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี โดยมุ่งเน้นให้เกิดความเข้าใจ ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 130)

1. เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมี และสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

2.3.1 ผลการเรียนรู้สาระเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 169-189) ได้นำเสนอผลการเรียนรู้สาระเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลสมมติฐาน การทดลอง หรือผลการทดลองที่เป็นประจักษ์พยานในการเสนอแบบจำลองอะตอมของนักวิทยาศาสตร์และอธิบายวิวัฒนาการของแบบจำลองอะตอม

2. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ รวมทั้งบอกความหมายของไอโซโทป

3. อธิบายและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ

4. ระบุหมู่คาบ ความเป็นโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ ของธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชันในตารางธาตุ

5. วิเคราะห์และบอกแนวโน้มสมบัติของธาตุเรพรีเซนเททีฟตามหมู่และตามคาบ

6. บอกสมบัติของธาตุโลหะแทรนซิชัน และเปรียบเทียบสมบัติกับธาตุโลหะในกลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟ

7. อธิบายสมบัติและคำนวณครึ่งชีวิตของไอโซโทปกัมมันตรังสี

8. สืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

9. อธิบายการเกิดไอออนและการเกิดพันธะไอออนิก โดยใช้แผนภาพหรือสัญลักษณ์แบบจุดของลิวอิส

10. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก

11. คำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบไอออนิกจากวัฏจักรบอร์น-ฮาเบอร์

12. อธิบายสมบัติของสารประกอบไอออนิก

13. เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิของปฏิกิริยาของสารประกอบ ไอออนิก

14. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์แบบพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสามด้วยโครงสร้างลิวอิส

15. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์

16. วิเคราะห์และเปรียบเทียบความยาวพันธะและพลังงานพันธะในสารโคเวเลนต์ รวมทั้งคำนวณพลังงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสารโคเวเลนต์จากพลังงานพันธะ

17. คาดคะเนรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์โดยใช้ทฤษฎีการผลักระหว่างคู่อิเล็กตรอนในวงเวเลนซ์และระบุสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์

18. ระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์และเปรียบเทียบจุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลายน้ำของสารโคเวเลนต์

19. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติของสารโคเวเลนต์โครงร่างตาข่ายชนิดต่าง ๆ

20. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและสมบัติของโลหะ

21. เปรียบเทียบสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์และโลหะ สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสารประกอบไอออนิก สารโคเวเลนต์ และโลหะได้อย่างเหมาะสม

22. แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิด

23. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร

24. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลาย

25. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

26. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน

27. ระบุสารกำหนดปริมาณ และคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิกิริยาเคมี

28. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี

29. บอกและอธิบายข้อปฏิบัติเบื้องต้น และปฏิบัติตนที่แสดงถึงความตระหนักในการทำปฏิบัติการเคมี เพื่อให้มีความปลอดภัยทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม และเสนอแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

30. เลือกและใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการทำปฏิบัติการ และวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

31. นำเสนอแผนการทดลอง ทดลองและเขียนรายงานการทดลอง

32. ระบุหน่วยวัดปริมาณต่าง ๆ ของสาร และเปลี่ยนหน่วยวัดให้เป็นหน่วย ในระบบเอสไอด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย

33. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุและคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุล และมวลสูตร

34. อธิบายและคำนวณปริมาณใดปริมาณหนึ่งจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP

35. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่

36. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร

37. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ

38. อธิบายวิธีการและเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโมลาริตีและปริมาตรสารละลายตามที่กำหนด

39. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์รวมทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเลือกศึกษาวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา ดังต่อไปนี้

2.3.2 คำอธิบายรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำหนดคำอธิบายรายวิชาว่าศึกษาเกี่ยวกับมวลอะตอมของธาตุ มวลของธาตุ 1 อะตอม มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุ มวลโมเลกุลของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมล อนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP ศึกษาหน่วยและการคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย การทดลองเตรียมสารละลาย การเปรียบเทียบ ดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์กับสารละลาย ศึกษาความหมายและเขียนสูตรโมเลกุล สูตรเอมพิริคัลหรือสูตรอย่างง่าย และสูตรโครงสร้าง การคำนวณหามวลเป็นร้อยละจากสูตรการคำนวณหาสูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุลของสาร ศึกษาการเขียนและดุลสมการเคมี ทดลองและคำนวณหาอัตราส่วนจำนวนโมลของสารตั้งต้นที่ทำปฏิกิริยาพอดีกัน ศึกษาสมบัติของระบบปิดและระบบเปิด ศึกษาและฝึกคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีที่เป็นไปตามกฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ ศึกษาการทดลองและคำนวณปริมาตรของแก๊สในปฏิกิริยาเคมีตามกฎของเกย์ลูสแซก และกฎของ าโวกาโดร ศึกษาและฝึกคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสารในสมการเคมีนั้น ๆ และสมการเคมีที่เกี่ยวข้องมากกว่าหนึ่งสมการ สารกำหนดปริมาณ และผลได้ร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ การใช้ตัวเลข การวัด การสังเกต การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การลงความเห็นจากข้อมูล การกำหนดและควบคุมตัวแปร และการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เพื่อให้สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ เชื่อมโยง อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา มีจิตวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

2.3.3 โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	ปฐมนิเทศ	-	แนะนำรายวิชา	1	-
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โมลและสูตรเคมี					
2	มวลอะตอม	1. บอกความหมายของมวลอะตอมของธาตุ และคำนวณมวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุมวลโมเลกุล และมวลสูตร	มวลอะตอมเป็นมวลของธาตุ 1 อะตอม มวลอะตอมสัมพัทธ์เปรียบเทียบระหว่างมวลอะตอมกับมวลของธาตุมาตรฐาน มวลอะตอมเฉลี่ยของธาตุเป็นค่าเฉลี่ยจากค่ามวลอะตอมของไอโซโทปของธาตุชนิดนั้น มวลโมเลกุลและมวลสูตรเป็นผลรวมของมวลอะตอมเฉลี่ยขององค์ประกอบของสารนั้น	2	2

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
3	โมล	2. อธิบาย คำนวณปริมาณจากความสัมพันธ์ของโมล จำนวนอนุภาค มวล และปริมาตรของแก๊สที่ STP	โมลเป็นปริมาณสารที่มีจำนวนอนุภาคเท่ากับเลขอาโวกา-โดร มวลของสาร 1	1	2
4	มวลต่อโมล		โมล ที่มีหน่วยเป็นกรัม เรียกว่า มวลต่อโมล มีค่าเท่ากับมวลอะตอม สารที่มีสถานะแก๊ส 1 โมล จะมีปริมาตรเท่ากับ 22.4 ลิตรที่ STP	2	3
5	ความสัมพันธ์ระหว่างโมล มวล และปริมาตรของแก๊ส			3	3
6	กฎสัดส่วนคงที่	3. คำนวณอัตราส่วนโดยมวลของธาตุองค์ประกอบของสารประกอบตามกฎสัดส่วนคงที่	สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป สามารถแสดงในรูปของร้อยละโดยมวลประกอบคงที่ตามกฎสัดส่วนคงที่	3	2

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
7	ร้อยละโดยมวลของธาตุ	4. คำนวณสูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุลของสาร	สูตรเคมีสามารถแสดงได้ด้วยสูตรโมเลกุล ซึ่งคำนวณได้จากอัตราส่วนโดย โมลของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ	3	2
8	การหาสูตรโมเลกุลและสูตรอย่างง่าย			3	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารละลาย					
9	ความเข้มข้นของสารละลายหน่วยร้อยละ ppm ppb	5. คำนวณความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่าง ๆ	การบอกปริมาณสารในสารละลายเป็นความเข้มข้นในหน่วยต่าง ๆ เช่นร้อยละ โมลาริตี	3	3
10	ความเข้มข้นของสารละลายหน่วยโมลาริตี โมแลลิตี และเศษส่วนโมล			3	3
11	การเตรียมสารละลาย	6. อธิบายวิธีการและเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นในหน่วยโม-ลาริตี และปริมาตรสารละลายตามที่กำหนด	การเตรียมสารละลายให้มีความเข้มข้นและปริมาตรตามที่กำหนด โดยปริมาณของสารที่ใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นที่ต้องการ	3	2
12	การเตรียมสารละลาย (การคำนวณ)			3	3

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
13	สมบัติบางประการของสารละลาย (จุดเดือดของสารละลาย)	7. เปรียบเทียบจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลายกับสารบริสุทธิ์ รวม ทั้งคำนวณจุดเดือดและจุดเยือกแข็งของสารละลาย	สารละลายมีจุดเดือดและจุดเยือกแข็งแตกต่างไปจากสารบริสุทธิ์ที่เป็นตัวทำละลายในสารละลาย เรียกว่าสมบัติคอลลิเกทีฟ	3	2
14	สมบัติบางประการของสารละลาย (จุดหลอมเหลวของสารละลาย)			3	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปริมาณสัมพันธ์					
15	ปฏิกิริยาเคมี	8. แปลความหมายสัญลักษณ์ในสมการเคมี เขียนและดุลสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมีบางชนิด	ปฏิกิริยาเคมีเขียนแสดงได้ด้วยสมการเคมีซึ่งประกอบด้วยสูตรเคมีของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ มีลูกศรแสดงทิศทางของการเกิดปฏิกิริยา	1	2
16	สมการเคมี			2	2

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
17	ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร	9. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับมวลสาร	เลขสัมประสิทธิ์ในสมการเคมีบอกถึงจำนวนโมลของสารในปฏิกิริยาเคมี ซึ่งใช้คำนวณปริมาณต่าง ๆ ของสาร เช่น มวล ความเข้มข้นของสารละลาย	3	2
18	ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้น	10. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลาย		3	3
19	ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	11. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส		3	2
20	การคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน	12. คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน		3	3

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
21	สารกำหนดปริมาณ	13. ระบุสารกำหนดปริมาณและคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิกิริยาเคมี	สารกำหนดปริมาณซึ่งเป็นสารตั้งต้นที่ทำปฏิกิริยาหมดผลได้ร้อยละคือการเปรียบเทียบผลได้จริงกับผลได้ตามทฤษฎีเป็นร้อยละซึ่งสามารถบอกถึงประสิทธิภาพของการทำปฏิกิริยา	3	3
22	ผลได้ร้อยละ	14. คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี		3	2
สอบกลางภาค				1.5	20
สอบปลายภาค				1.5	30
รวม				60	100

จากตารางที่ 2.1 ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาวิจัยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง เพื่อนำมาส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคามที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566

2.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 134) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกัน โดยแบ่งทีมนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นทีมเล็ก ๆ ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

ทิศนา แขมมณี (2547, อ้างถึงใน อรษา เกมกาแมน, 2559, น. 14-15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลไกหนึ่งที่มีการนำแนวคิดการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและผู้สอนมาสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพและเติบโตไปพร้อมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นเป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึงการเรียนรู้ที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และส่งเสริมการพัฒนาของกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้จากประสบการณ์มุมมองของผู้อื่น พัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น การสื่อสาร การแก้ไขปัญหา และสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ที่มีความหลากหลายได้ดีขึ้น

วิรงรอง ศรีพอ (2557, น. 42) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึงการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถและความรู้ ที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทั้งนี้สมาชิกต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันต่อส่วนรวมและต่อตนเอง เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

กรองทอง ไครีรี (ม.ป.ป., น. 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางรูปแบบหนึ่ง ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันและมีการทำงานร่วมกันเป็นทีมเล็ก ๆ โดยกำหนดให้สมาชิกของทีมต้องมีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน และเพื่อที่จะทำให้สมาชิกแต่ละคนมีความสามารถมากยิ่ง ๆ ขึ้น สมาชิกแต่ละคนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

Johnson and Johnson (1994, pp. 31-32) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึงการทำงานร่วมกันในทีมโดยให้นักเรียนมีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ และทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและมุ่งมั่น

Slavin, Hurley and Chamberlain (1995, pp. 2-7) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึงการสนับสนุนการเรียนรู้โดยให้นักเรียนทำงานร่วมกันในทีม เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้

ประสบการณ์ และความคิดร่วมกัน ซึ่งให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันและมีการทดสอบรายบุคคล เพื่อนำคะแนนมาพิจารณาเป็นคะแนนทีม ทำให้เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและมีการพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะการทำงานเป็นทีมสำคัญที่สุดคือการเน้นการทำงานเป็นทีมและการส่งเสริมความรับผิดชอบร่วมกันในการเรียนรู้ ของนักเรียนในทีมนั้น ๆ

Artzt and Newman (1999, pp. 448-449) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และช่วยกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งในกระบวนการนี้ทุกคนจะมีส่วนร่วมโดยตรง โดยใช้ความรู้และทักษะของตนเองเพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตามครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพิ่มเติม โดยอาจจะให้ข้อความและแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือช่วยให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติม ซึ่งการมีครูเป็นที่ปรึกษาในกระบวนการนี้ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้และพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การแก้ไขปัญหา และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึงการเรียนรู้ที่กระตุ้นนักเรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนักเรียนจะมีโอกาสในการแบ่งปันความรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำงานร่วมกันในการแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนการพัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน

2.4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2545, อ้างถึงใน สุขจิตร ตั้งเจริญ, 2561, น. 89) กล่าวถึง ทฤษฎีสนามของ Lewin ว่าพฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม ด้วยลักษณะที่แตกต่างกันของสมาชิกกลุ่ม จึงต้องมีการปรับตัวเข้าหากันและช่วยกันทำงาน ทำให้เกิดแรงผลักดันให้งานบรรลุเป้าหมาย

ศุภลักษณ์ ตรีสุวรรณ (2548, น. 14) กล่าวถึง ทฤษฎีแรงจูงใจว่าการตอบสนองของบุคคลเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการมีผลมาจากสภาพแวดล้อมของการทำงานทั้งด้านสังคมและวัฒนธรรม ทำให้เกิดพฤติกรรมในรูปแบบที่แตกต่างกัน

ชัชวาลย์ เจริญบุญ (2554, น. 48-49) กล่าวถึง ปรัชญาการศึกษาของ Dewey ว่าการเรียนการสอนควรให้ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้นักเรียนช่วยเหลือกัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีพื้นฐานอยู่บนความสนใจของนักเรียน

Bandura (1977, p. 23) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคมเป็นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม โดยการเรียนรู้เกิดขึ้นจากประสบการณ์และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

ซึ่งสิ่งแวดล้อมสามารถเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ในหลายแง่มุม ก่อให้เกิดความตั้งใจและความพยายามของบุคคลเพื่อบรรลุเป้าหมาย

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่าสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้ ซึ่งสภาพแวดล้อมที่บุคคลอยู่ร่วมกันนั้นก่อให้เกิดการปรับตัวและช่วยเหลือกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ต้องการ

2.4.3 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 124) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสำคัญอย่างมากในการสนับสนุนการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะทางสังคมในนักเรียนเมื่อนักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนจะต้องใช้ความคิดและแบ่งปันความคิดในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารที่ดี การทำงานเป็นทีม การแก้ไขข้อขัดแย้ง และการรับฟัง ช่วยส่งเสริมความเชื่อมั่นในการเรียนรู้และการทำงานของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเห็นถึงมุมมองและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่าง

Johnson, Johnson and Holubec (2008, p. 37) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากมีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย โดยให้โอกาสแก่นักเรียนที่มีวิสัยทางการเรียนที่แตกต่างกันในการทำงานร่วมกัน ซึ่งทำให้นักเรียนได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะการเรียนรู้ของตนเอง พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในชีวิตประจำวันและการทำงาน ช่วยส่งเสริมการเข้าใจและความเห็นอกเห็นใจต่อความต้องการและความคิดของผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี นำไปสู่การส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะทางสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่น ทักษะการสื่อสาร การแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่าและมีความหมาย เนื่องจากนักเรียนมีโอกาสได้แบ่งปันความรู้และประสบการณ์กับผู้อื่น ซึ่งช่วยสร้างความเข้าใจและเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Slavin (2015, p. 191) กล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะในสถานการณ์การศึกษาที่มีการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในทีม นอกจากนี้ยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางสังคมจากการทำงานร่วมกันอีกด้วย

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายประการ ทั้งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ช่วยเสริมสร้างโอกาสให้นักเรียน

ได้เรียนรู้จากประสบการณ์และมุมมองของผู้อื่น ทำให้พัฒนาความเข้าใจและการเรียนรู้ที่หลากหลาย และช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน

2.4.4 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กมลวรรณ โพธิบัณฑิต (2543, อ้างถึงใน ประสพพร อันบุรี, 2554, น. 44-45) กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. Student Teams Achievement Divisions (STAD) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้เกือบทุกวิชา ซึ่งให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและทำงานเป็นทีม โดยแต่ละทีมให้สมาชิกมีความสามารถคละกัน จากนั้นให้ทำแบบทดสอบรายบุคคล แล้วนำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

2. Teams Games Tournaments (TGT) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับ STAD แต่การจูงใจในการเรียนใช้การแข่งขันเกมส์แทนการทดสอบย่อย

3. Team Accelerated Instruction (TAI) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผสานแนวความคิดระหว่างการร่วมมือกับการสอนรายบุคคล โดยให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน สมาชิกแต่ละคนทำแบบฝึกหัดตามความสามรถของตนเองโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

4. Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มุ่งเน้นการอ่านและการเขียน ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน

5. Jigsaw เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนเป็นทีม แต่ละทีมจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ซึ่งแบ่งหัวข้อให้แต่ละคนในทีมแตกต่างกัน นักเรียนที่ได้หัวข้อเดียวกันจะร่วมกันศึกษา จากนั้นแต่ละคนจะกลับไปเข้าทีมเพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมทีมฟัง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 11-28) กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. Student Teams Achievement Divisions (STAD) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนดำเนินการโดยให้ครูนำเสนอเนื้อหาด้วยสื่อที่น่าสนใจ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย จากนั้นจัดกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4-5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถคละกัน แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาทบทวนความรู้ที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ จากนั้นให้ทุกคนทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ ตรวจคำตอบของนักเรียนแล้วนำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

2. Teams Games Tournaments (TGT) เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนได้ศึกษาประเด็นปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียวหรือมีคำตอบถูกต้องที่ชัดเจน โดยจะนำเสนอด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ และแบ่งกลุ่ม

นักเรียนโดยจัดให้คละความสามารถจำนวน 4-5 คน จากนั้นจัดโต๊ะแข่งขัน ส่งตัวแทนของแต่ละกลุ่มเพื่อมาแข่งขันตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว โดยให้จัดลำดับผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะแล้วผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

3. Group Investigation (GI) เป็นการเรียนที่จัดกลุ่มนักเรียนเพื่อทำงานที่ครูมอบหมายให้ โดยครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายเนื้อหา จากนั้นให้ศึกษาเพิ่มเติมในหัวข้อย่อยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกทำ 1 หัวข้อ แล้วนำเสนองานกลุ่ม กลุ่มที่ทำงานได้ถูกต้องที่สุดจะได้รับรางวัล

4. Leaming Together (LT) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปเนื้อหาที่เรียนในคาบที่แล้ว จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 4-5 คน แบ่งหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มให้มีทั้งผู้ที่อ่านคำสั่ง ฟังขั้นตอนและจดบันทึก อ่านคำถามและหาคำตอบ และตรวจคำตอบ แล้วจึงส่งกระดาษคำตอบ ซึ่งเป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับและทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน

5. กลุ่มร่วมมือ เป็นเทคนิคที่กระตุ้นทั้งการวิเคราะห์และสังเคราะห์สอดแทรกไว้ในแผนการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถและความถนัดแตกต่างกันได้ แบ่งหน้าที่ให้ศึกษาหัวข้อย่อยแล้วนำงานที่ศึกษาค้นคว้ามารวมกันเป็นงานกลุ่ม แล้วจึงนำเสนอต่อชั้นเรียน จากนั้นทุกกลุ่มช่วยกันประเมินผลงาน

Slavin, et al. (1995, pp. 177-182) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. Student Teams Achievement Divisions (STAD) มีกระบวนการ ดังนี้

1.1 การนำเสนอของครู : สอนเนื้อหาให้แก่นักเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว

1.2 การเรียนรู้เป็นทีม : นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน นักเรียนต้องพยายามที่จะช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบตามแต่ละกิจกรรมหากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

1.3 การทดสอบ : เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนไป โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ โดยคะแนนทีมนั้นพิจารณาจากผลรวมคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในทีม ซึ่งคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนคำนวณได้จากคะแนนการทดสอบครั้งล่าสุดลบด้วยคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคะแนนพื้นฐานได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบย่อยที่ผ่านมา

1.4 การให้รางวัลทีม : ทีมที่จะได้รับรางวัลจะพิจารณาจากคะแนนรวมของคะแนนพัฒนาการ

2. Teams Games Tournaments (TGT) มีกระบวนการ ดังนี้

2.1 การนำเสนอของครู : สอนเนื้อหาให้แก่นักเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนรู้

2.2 การเรียนรู้เป็นทีม : นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน นักเรียนต้องพยายามที่จะช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบตามแต่ละกิจกรรมหากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

2.3 การแข่งขันเกมส์ : เป็นการแข่งขันระหว่างทีม โดยสมาชิกของแต่ละทีมเข้าร่วมการแข่งขันตอบคำถามกับสมาชิกของทีมอื่น

2.4 การให้รางวัลทีม : ทีมที่จะได้รับรางวัลจะพิจารณาจากคะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกแต่ละคน

3. Jigsaw มีกระบวนการ ดังนี้

3.1 การนำเสนอของครู : สอนเนื้อหาให้แก่นักเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนรู้

3.2 การเรียนรู้เป็นทีม : นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน นักเรียนต้องพยายามที่จะช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบตามแต่ละกิจกรรมหากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

3.3 การจัดทีมเชี่ยวชาญ : สมาชิกแต่ละคนในทีมเลือกทำกิจกรรมเพื่อเข้าร่วมทำกิจกรรมกับสมาชิกในทีมอื่น ๆ ที่เลือกทำกิจกรรมเหมือนกัน

3.4 การแลกเปลี่ยนความรู้ : สมาชิกแต่ละคนกลับไปทีมของตนเองและเปลี่ยนกันสอนหรืออธิบายให้สมาชิกฟัง

3.5 การเฉลยคำตอบของกิจกรรมทั้งหมด : ครูเฉลยคำตอบของกิจกรรมทั้งหมดและทบทวนให้นักเรียน

3.6 การทดสอบ : เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนไป โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ

3.7 การให้รางวัลทีม : ทีมที่จะได้รับรางวัลจะพิจารณาจากคะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกแต่ละคนจากขั้นที่ 6

4. Team Accelerated Instruction (TAI) มีกระบวนการ ดังนี้

4.1 การทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน : ครูทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียนในแต่ละบทเรียน

4.2 การเรียนรู้เป็นทีม : นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน นักเรียนต้องพยายามที่จะช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด สมาชิกแต่ละคนทำแบบฝึกหัดตามความสามรถของตนเองโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน จากนั้นจับคู่เพื่อนในทีมเพื่อเปลี่ยนกันตรวจสอบคำตอบ

4.3 การทดสอบ : ให้สมาชิกแต่ละคนทำแบบทดสอบและทำการบ้านตามที่ได้รับมอบหมาย

4.4 การให้รางวัลทีม : ทีมที่จะได้รับรางวัลจะพิจารณาจากคะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกแต่ละคนประจำสัปดาห์

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม อีกทั้งยังมีการทดสอบความรู้รายบุคคลและมีรางวัลให้แก่ทีมที่มีผลงานเป็นที่น่าพึงพอใจ

2.4.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ทิศนา แขมมณี (2547, อ้างถึงใน อรษา เกมกาแมน, 2559, น. 41-42) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD มีการดำเนินการ ดังนี้

1. การนำเสนอของครู เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียนก่อนจะเข้าสู่เนื้อหา หลังจากนั้นมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเป็นทีม

2. การเรียนรู้เป็นทีม เป็นการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน จากนั้นศึกษาเนื้อหาสาระที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ซึ่งนักเรียนต้องพยายามช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบแต่ละกิจกรรม หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

3. การทดสอบ เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ร่วมกันศึกษา โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ครูให้นักเรียนสลับกระดาษคำตอบระหว่างทีมเพื่อตรวจให้คะแนนหรือรวบรวมกระดาษคำตอบเพื่อให้ครูนำกลับไปตรวจเองแล้วแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบภายหลัง โดยคะแนนทีมนั้นพิจารณาจากผลรวมคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในทีม ซึ่งคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนคำนวณได้จากคะแนนการทดสอบครั้งล่าสุดลบด้วยคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคะแนนพื้นฐานได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบย่อยที่ผ่านมา

4. การให้รางวัลทีม เป็นการให้รางวัลกับทีมที่มีคะแนนสูงเป็นที่น่าพึงพอใจ

วัลยา บุญอากาศ (2556, น. 38-41) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอดบทเรียนด้วยการบรรยาย การอภิปราย

2. การจัดทีม จัดนักเรียนเป็นทีม 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน ซึ่งสมาชิกทุกคนในทีมช่วยเหลือกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ที่ดีในทีม

3. การทดสอบ การทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่ให้ปรึกษากัน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ทำให้นักเรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเอง ในการรับความรู้จากผู้สอนและเพื่อน ซึ่งประเมินผลจากคะแนนพัฒนาการรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง จากนั้นจัดทำคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน โดยคิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของการทดสอบย่อยกับคะแนนพื้นฐาน

4. การให้รางวัลทีม ตัดสินด้วยคะแนนพัฒนาการที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในทีม ทีมที่มีคะแนนรวมสูงสุดจะได้รับรางวัล

Slavin, et al. (1995, p. 177) นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ดังนี้

1. การนำเสนอของครู : เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียนก่อนจะเข้าสู่เนื้อหา นำเสนอสื่อการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน หลังจากนั้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว

2. การเรียนรู้เป็นทีม : นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน นักเรียนต้องพยายามที่จะช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบตามแต่ละกิจกรรม หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

3. การทดสอบ : เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนไป โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ ซึ่งควรให้เวลาในการทำแบบทดสอบอย่างเพียงพอ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ครูให้นักเรียนสลับกระดาษคำตอบระหว่างทีมเพื่อตรวจให้คะแนนหรือรวบรวมกระดาษคำตอบเพื่อให้ครูนำกลับไปตรวจเองแล้วแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบภายหลัง

4. การให้รางวัลทีม : มีการให้รางวัลกับทีมที่มีคะแนนสูง โดยพิจารณาจากคะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกแต่ละคน เพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม แต่มีการทดสอบความรู้รายบุคคลเพื่อนำคะแนนมา

เฉลี่ยเป็นคะแนนทีม และให้รางวัลแก่ทีมที่มีผลงานเป็นที่น่าพึงพอใจเพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการบรรลุเป้าหมาย ซึ่งการจัดการเรียนรู้มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การนำเสนอของครู เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเรียนก่อนจะเข้าสู่เนื้อหา หลังจากนั้นมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามที่สอดคล้องกับบทเรียนในรายชั่วโมงนั้น ๆ เป็นทีมขั้นที่ 2 การเรียนรู้เป็นทีม เป็นการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสมาชิกทีมละ 4-5 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน จากนั้นศึกษาเนื้อหาสาระที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ซึ่งนักเรียนต้องพยายามช่วยเหลือให้สมาชิกทุกคนเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมด และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบแต่ละกิจกรรม หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู ขั้นที่ 3 การทดสอบ เป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ร่วมกันศึกษา โดยไม่ให้ปรึกษากันระหว่างการทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จจึงรวบรวมกระดาษคำตอบเพื่อให้ครูนำกลับไปตรวจเองแล้วแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบภายหลัง โดยคะแนนทีมนั้นพิจารณาจากผลรวมคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในทีม ซึ่งคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนคำนวณได้จากคะแนนการทดสอบครั้งล่าสุดลบด้วยคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคะแนนพื้นฐานได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบย่อยที่ผ่านมา และขั้นที่ 4 การให้รางวัลทีม เป็นการให้รางวัลกับทีมที่มีคะแนนสูงเป็นที่น่าพึงพอใจ

2.4.6 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อารี สัณหฉวี (2543, น. 36-37) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น มีวิธีในการเรียนที่ดีขึ้น มีความทรงจำที่ดีต่อการเรียนรู้ มีแรงจูงใจมากขึ้น และมีทักษะทางสังคมเพิ่มมากขึ้น

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2544, อ้างถึงใน ฉัตรชนก แสงขาว, 2554, น. 15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อดีทั้งด้านวิชาการและสังคม ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในทีม เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดการระดมความคิดเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกัน สร้างทักษะการสื่อสาร นำไปสู่การส่งเสริมผลการเรียนให้สูงขึ้น

ทิศนา แขมมณี (2547, อ้างถึงใน อรษา เกมกาแมน, 2559, น. 14-15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น เป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ใช้เหตุผลและคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น นอกจากนี้ยังพัฒนาทักษะทางสังคม ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น รู้คุณค่าของความแตกต่างหลากหลายและมีความเชื่อมั่นในตนเอง

Johnson and Johnson (1994, p. 39) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมให้มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทำให้ผลการเรียนสูงขึ้น การเรียนรู้

มีความคงทนมากขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจต่อผู้อื่นมากขึ้น เป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม เห็นคุณค่าของความแตกต่างมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อดีทั้งด้านวิชาการและสังคม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สร้างสภาพแวดล้อมกระตุ้นให้นักเรียนอยากบรรลุเป้าหมายมากขึ้น และพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม เข้าใจในความหลากหลายของแต่ละบุคคล รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

พิเชฐ จิราศรีวัฒน์ (2548, น. 6) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคือการใช้กระบวนการคิดเชิงตรรกะเพื่อวิเคราะห์ปัญหาอย่างละเอียด แยกส่วนประกอบของปัญหา และสร้างแผนการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 7) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหมายถึงการใช้กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหา

Polya (1973, p. xix) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคือการใช้กระบวนการคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระเบียบ เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

Gick and Holyoak (1983, p. 38) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวข้องกับการสร้างและใช้สกีมา (Schema) หรือโครงสร้างข้อมูล เพื่อเข้าใจและแก้ไขปัญหา รวมถึงการนำเอาประสบการณ์และความรู้จากสถานการณ์หนึ่งมาใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

Mayer (1992, p. 3) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคือการมีกระบวนการคิดเชิงตรรกะและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระเบียบ สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

Schoenfeld (1992, p. 336) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การเข้าใจปัญหาอย่างละเอียด ทั้งที่มาของปัญหาและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง วางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้กฎหรือเครื่องมือที่เหมาะสม ทำงานตามแผนการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่ได้วางไว้ ตรวจสอบและทบทวนวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์เป็นคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม และแสดงผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

Davidson and Sternberg (2003, p. 31) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคือการใช้กระบวนการคิดเชิงตรรกะและจิตวิทยาเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างวิธีการที่เหมาะสมกับสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น

Jonassen (2011, p. 1) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคือการใช้วิธีการวิเคราะห์และออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยทางเลือกที่มีความสมเหตุสมผล ใช้การคิดเชิงตรรกะประสบการณ์หรือการสังเกตการณ์ในการแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหมายถึงความสามารถในการใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ การใช้เครื่องมือหรือวิธีการที่เหมาะสมเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และการเรียนรู้จากประสบการณ์ก่อนหน้าเพื่อพัฒนาและปรับปรุงวิธีการแก้ไขปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.5.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา

ไสว ฟักขาว (2544, น. 153) กล่าวถึง ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner ว่าแบ่งออกเป็น 3 ขั้น โดยขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ ขั้นที่ 2 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้แต่ไม่รู้จักใช้เหตุผล และขั้นที่ 3 พัฒนาการสูงสุดทางด้านความรู้ รู้จักใช้เหตุผล และเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งช่วยให้เข้าใจกระบวนการการเรียนรู้ของเด็กอย่างลึกซึ้ง ทำให้สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อช่วงวัยด้วยการเรียนรู้ที่มีส่วนร่วมของบุคคลในการสร้างความเข้าใจ (Learning by Doing)

นพเก้า ลิมป์สีสวรรค์ (2545, อ้างถึงใน พัชรียา จำปาทอง, 2557, น. 8-9) กล่าวถึง ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ว่าแบ่งออกเป็น 4 ขั้น โดยขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ อยู่ในช่วงอายุแรกเกิดถึง 2 ปี ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผลอยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี ขั้นที่ 3 การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม อยู่ในช่วงอายุ 7-11 ปี และขั้นที่ 4 การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม อยู่ในช่วงอายุ 11-15 ปี ซึ่งแบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาตามช่วงอายุ การให้ปัญหาที่เหมาะสมและท้าทายสำหรับระดับพัฒนาทางสติปัญญาของบุคคลจึงสำคัญ

เพ็ญจันทร์ เงียบประเสริฐ (2545, อ้างถึงใน พัชรียา จำปาทอง, 2557, น. 9-10) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel ว่าการเรียนรู้ควรให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยต่างจากการเรียนรู้ด้วยการท่องจำ การเรียนรู้จะมีความหมายมากขึ้นเมื่อนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างความรู้ของตนเอง

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหา สรุปได้ว่ามีหลายทฤษฎีที่มีผลต่อกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner ที่เน้นไปที่กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมต่อช่วงวัย ให้บุคคลมีส่วนร่วมในการสร้างความเข้าใจเพื่อช่วยสนับสนุนการพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่คำนึงขั้นตอนการเรียนรู้ของเด็กผ่านการพัฒนาความคิด โดยเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมและท้าทายตามแต่ละช่วงวัย และทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่กับความรู้ใหม่เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.5.3 ความสำคัญของการแก้โจทย์ปัญหา

Mayer (1992, p. 5) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาช่วยพัฒนาทักษะความคิด เนื่องจากต้องวิเคราะห์และคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อหาทางแก้ไขปัญหา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางด้านต่าง ๆ และการใช้กฎหรือหลักการในการแก้ไขปัญหา

Ferguson and Huebner (2001, p. 15) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน โดยช่วยให้พวกเขาเรียนรู้วิธีการสร้างและใช้กลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เสริมสร้างความเชื่อมั่นและความสามารถในการจัดการกับสถานการณ์ที่ท้าทาย และช่วยพัฒนาทักษะที่สำคัญในชีวิตประจำวัน เช่น การวางแผน การปรับตัว และการจัดการกับความผิดพลาด ส่งผลให้เกิดการสร้างสรรค์และคิดวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ และช่วยส่งเสริมการนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ

Jonassen (2011, p. 2) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดการสร้างสรรค์และคิดวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ในการหาทางแก้ไขปัญหา ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่สำคัญในชีวิตประจำวัน เช่น การคิดวิเคราะห์ การปรับตัว และการใช้ความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหามีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาทักษะและความสามารถของบุคคลในหลายด้าน โดยการแก้โจทย์ปัญหามีบทบาทสำคัญต่อการเสริมสร้างการเรียนรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการเกิดแนวคิดใหม่ ๆ และสร้างสรรค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

2.5.4 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

Polya (1973, p. xvi) กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา : เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งโดยการอ่านทำความเข้าใจสิ่งที่โจทย์ให้
2. การวางแผนการแก้ปัญหา : พิจารณาปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือจากประสบการณ์ที่มีเพื่อวางแผนวิธีการหาคำตอบ
3. การดำเนินการ : ดำเนินการตามที่วางแผนไว้ โดยใช้สมมติฐานและเทคนิคที่สอดคล้องและเหมาะสม
4. การตรวจสอบ : ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าสมเหตุสมผลหรือไม่และหาข้อผิดพลาด

Gick and Holyoak (1980, p. 306) กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหา : ทำความเข้าใจปัญหาอย่างและระบุปัญหาที่ต้องการแก้

2. การหาความเชื่อมโยง : หาความเชื่อมโยงระหว่างปัญหาที่ต้องการแก้กับปัญหาที่เคยแก้ไขมาก่อน

3. การดำเนินการ : ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่ประยุกต์ใช้จากปัญหาที่เคยแก้ไขมาก่อน

4. การปรับปรุง : ตรวจสอบผลลัพธ์และปรับปรุง เพื่อให้แน่ใจว่าได้แก้ปัญหาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

Rhonda (2004, p. 1) กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจโจทย์ปัญหา : อ่านและทำความเข้าใจปัญหา

2. การวางแผนการแก้ปัญหา : จัดทำแผนเพื่อแก้ไขปัญหาและหาวิธีแก้ปัญหา

3. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา : แก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่วางแผนไว้

4. การตรวจสอบ : ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์

Maccini and Gagnon (2011, pp. 97-98) กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหามีขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) : การศึกษาโจทย์ปัญหาเพื่อแยกสิ่งที่โจทย์ให้กับประเด็นปัญหาที่โจทย์ต้องการทราบ

2. การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) : การแปลงข้อมูลในโจทย์เพื่อนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบ

3. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) : ดำเนินการหาคำตอบจากข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า

4. การทบทวนคำตอบ (Review the Solution) : ทบทวนทั้งหมดเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องและสมเหตุสมผลหรือไม่

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาข้างต้นใช้เทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้น ทำให้กลายเป็นชื่อเรียก กลวิธี STAR

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น กระบวนการแก้โจทย์ปัญหานั้นมีหลักการเดียวกัน อาจมีรายละเอียดในกระบวนการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมของแต่ละปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาด้วยกลวิธี STAR เนื่องจากมีเทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้น

2.5.5 กลวิธี STAR

นุตริยา จิตตารมย์ (2548, น. 39-40) กล่าวว่า กลวิธี STAR ใช้สำหรับการแก้โจทย์ปัญหา ช่วยให้ผู้ใช้สามารถอธิบายสถานการณ์ที่พบเจอได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบเพื่อให้สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่สุดกับปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. S (Search the Word Problem) การศึกษาโจทย์ปัญหาอย่างละเอียด ระบุได้ว่าโจทย์ปัญหาให้ข้อมูลอะไรและให้หาอะไร

2. T (Translate the Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาให้กลายเป็นสมการแบบแผนภาพหรือสมการทางคณิตศาสตร์

3. A (Answer the Problem) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาด้วยวิธีที่ถูกต้องและเหมาะสม

4. R (Review the Solution) การทบทวนคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้ต้องสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในโจทย์ปัญหา

Maccini and Gagnon (2011, pp. 97-98) กล่าวว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีหลายขั้นตอน ซึ่งการระบุปัญหา การวางแผนแนวทางการแก้ไขการดำเนินการตามแผน และการประเมินผลการแก้ไขปัญหาต้องอาศัยการคิดอย่างมีระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด และการตัดสินใจที่มีเหตุผล นอกจากนี้ยังมีการเน้นถึงความสำคัญของการสะท้อนผลการทำงานและการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาในอนาคต ซึ่งกลวิธี STAR เป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการช่วยกำหนดขั้นตอนที่ชัดเจนในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์กระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้น ทำให้กลายเป็นชื่อเรียก กลวิธี STAR โดยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) : การศึกษาโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างละเอียด เพื่อเข้าใจปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจน ทราบสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และปัญหาที่โจทย์ต้องการทราบ

2. การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) : การตีความข้อมูลในโจทย์อย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในกระบวนการหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและหาวิธีที่เหมาะสมในการใช้ข้อมูลนั้นในการดำเนินการต่อไป เช่น การวิเคราะห์ปัญหา การกำหนดเป้าหมาย หรือการออกแบบแผนการดำเนินงานที่เหมาะสม

3. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) : ใช้ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ก่อนหน้านี้มาวิเคราะห์หรือประมวลผลเพื่อหาคำตอบ วิธีการหาคำตอบ เทคนิคหรือเครื่องมืออาจแตกต่างกันไปตามลักษณะของปัญหาและที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา จากนั้นนำเสนอผลลัพธ์หรือคำตอบเพื่อแสดงให้เห็นถึงการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ได้จากกระบวนการที่ผ่านมา

4. การทบทวนคำตอบ (Review the Solution) : ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าได้รับผลลัพธ์ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการ

Peltier and Vannest (2016, pp. 11-12) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์การแก้ปัญหาต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง โดยการระบุสาเหตุและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงพัฒนาวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การทำงานร่วมกันและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกในทีมก็เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไขที่หลากหลายและสร้างสรรค์ รวมถึงการประเมินผลการแก้ปัญหาเพื่อปรับปรุงและพัฒนา ในครั้งถัดไป ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาด้วยกลวิธี STAR เป็นกระบวนการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) เป็นการศึกษาโจทย์ปัญหาเพื่อแยกสิ่งที่โจทย์ให้กับประเด็นปัญหาที่โจทย์ต้องการทราบ

2. การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) เป็นการแปลงข้อมูลในโจทย์เพื่อนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบ

3. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) เป็นการดำเนินการหาคำตอบจากข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า

4. การทบทวนคำตอบ (Review the Solution) เป็นการทบทวนทั้งหมด เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องและสมเหตุสมผลหรือไม่

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาข้างต้นใช้เทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้นซึ่งเป็นกลวิธีที่ช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนที่เหมาะสม

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น กลวิธี STAR เป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนหลัก ๆ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) และการทบทวนคำตอบ (Review the Solution)

2.5.6 การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551, อ้างถึงใน มนชิดา เรืองรมย์, 2556, น. 45-51) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ควรใช้แบบทดสอบที่สามารถวัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งได้ 2 ชนิด คือ แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด และเจตคติได้อย่างเต็มที่ และแบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ

หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัด ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้และความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั่ว ๆ ไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 24) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบหลายรูปแบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบปรนัย : เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคำถามและตัวเลือก โดยทั่วไปจะมีตัวเลือกเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ใช้วัดได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิด หลักการ ทฤษฎี การตัดสินใจ การแปลความหมายข้อมูล การแสดงความเข้าใจธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ข้อดีของแบบทดสอบชนิดนี้คือ ตรวจง่าย มีความเป็นปรนัยสูง วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบในด้านความสมเหตุผลสมผลตามเนื้อหา ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกได้ แต่ข้อจำกัดคือสร้างคำถามที่ชัดเจนเป็นปรนัย ตรงประเด็น หรือมีประเด็นเดียวได้ยาก สร้างคำถามที่วัดความรู้ระดับสูง เช่น การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ และวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ยาก

2. แบบทดสอบอัตนัย : เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนแสดงความรู้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้เหตุผลและอธิบายหรือสื่อความหมายด้วยการเขียนตอบ การแสดงวิธีทำซึ่งจะต้องคำนึงถึงระดับและความสามารถของผู้เรียนและเวลาที่ใช้ในการตอบคำถามให้เหมาะสม ข้อดีของแบบทดสอบชนิดนี้คือทำให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถด้านภาษาในการสื่อสารและการแสดงความคิด ใช้วัดการคิดระดับสูง ใช้วัดทักษะกระบวนการ ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิม ความรู้ใหม่ และข้อมูลจากโจทย์ปัญหา ใช้จำแนกนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน แต่ข้อจำกัดคือต้องใช้เวลาในการตอบมากกว่าข้อสอบแบบอื่น จึงทำให้มีจำนวนข้อสอบน้อย และอาจวัดได้ไม่ครอบคลุม ใช้เวลาในการตรวจนาน และตรวจให้คะแนนตรงกันได้ยาก สร้างเกณฑ์การให้คะแนนได้ยาก โจทย์ปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายจะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนได้ยาก

Jonassen (2011, p. 18) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสามารถทำได้โดยใช้หลักการและเครื่องมือต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบริบทและวัตถุประสงค์ของการประเมิน ทั้งการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่พยายามแก้ปัญหา รวมถึงวิธีการคิด และกลยุทธ์ที่นำมาใช้ โดยใช้การสังเกตการกระทำจริง ๆ หรือการบันทึกภาพวิดีโอ การทดสอบทางวิชาการโดยให้คำถามหรือแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ และความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับ การแก้ปัญหา การให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาและสร้างผลงานหรือผลิตภัณฑ์เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งการเลือกใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมจะช่วยให้การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการประเมินได้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบอัตนัย เนื่องจากมีความเหมาะสมและสอดคล้องต่อเนื้อหาวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ สำหรับประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งต้องการให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดวิเคราะห์ อย่างละเอียด นำเสนอการคิดอย่างเป็นระบบในการแก้โจทย์ปัญหา และสามารถติดตามได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร

2.5.7 แบบทดสอบอัตนัยประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

เสรี ลาชโรจน์ (2552, น. 51) กล่าวว่า ข้อสอบแบบอธิบายหรือแสดงเหตุผลมักถูกใช้เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน เนื่องจากการตอบข้อสอบชนิดนี้ นักเรียนจะต้องให้คำตอบโดยการอธิบายหรือชี้แจงเหตุผลให้เข้าใจอย่างชัดเจน และต้องสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสรุปผลลัพธ์ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยให้สามารถประเมินความเข้าใจและความสามารถในการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 27-28) กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัยมีหลายรูปแบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบเติมคำตอบ : ใช้วัดผลประเมินผลได้คลอบคลุมทั้งด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับข้อสอบแบบเลือกตอบ แต่ลักษณะ การตอบจะเป็นการเขียนคำตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา เกณฑ์การให้คะแนนพิจารณาได้จากความถูกต้องของคำตอบ โดยให้คะแนนเฉพาะส่วนคำตอบที่ถูกต้อง ข้อดีคือเดาคำตอบได้ยาก จึงใช้ผลจากการทดสอบเพื่อจำแนกนักเรียนได้ สร้างโจทย์ปัญหาได้ง่าย แต่ข้อจำกัดคือไม่สามารถใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเขียน การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนไม่ชัดเจนจะทำให้การตรวจให้คะแนนทำได้ไม่ตรงกัน

2. ข้อสอบเขียนตอบแบบสั้น : เป็นข้อสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบ ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน และใช้วัดความสามารถในการใช้ภาษาที่นักเรียนต้องประมวลความคิดและเหตุผล เพื่อสรุปเป็นคำตอบเป็นข้อความสั้น ๆ ข้อดีคือเดาคำตอบได้ยาก จึงใช้ผลจาการทดสอบจำแนกนักเรียนได้ ใช้วัดกระบวนการคิดได้อย่างเป็นระบบ วัดความสามารถในการสื่อสารสื่อความหมาย แต่ข้อจำกัดคือไม่สามารถใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องด้านการเขียน ใช้เวลานานในการตรวจให้คะแนน

3. ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย : เป็นแบบทดสอบที่มุ่งเน้นให้แสดงวิธีคิดวิธีทำหรือเขียนอธิบาย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างอิสระด้วยการเขียนตอบแบบทดสอบใช้ประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์วิธีการคิดและการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนตลอดจนการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบที่แสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวมตามระดับความชัดเจนของวิธีทำและความถูกต้องของคำตอบหรือแบบเกณฑ์ย่อยที่กำหนดระดับคะแนนของคำตอบ แต่ละประเด็นย่อย

การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวม พิจารณาจากการตอบคำถามภาพรวม ส่วนการให้คะแนนแบบเกณฑ์ย่อยพิจารณาให้คะแนนจากการตอบในแต่ละประเด็นย่อยและกำหนดระดับคะแนนในแต่ละประเด็นเท่ากันหรือแตกต่างกันขึ้นอยู่กับน้ำหนักความสำคัญ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2559, น. 82) กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัยเป็นรูปแบบการประเมินที่ต้องเขียนคำตอบด้วยตนเองตามคำถามที่กำหนด แบบทดสอบนี้สามารถใช้ในการประเมินความเข้าใจเชิงลึก การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการแก้ปัญหา โดยมักจะมีรูปแบบคำถามที่เปิดกว้างและต้องการคำตอบที่หลากหลายและซับซ้อนมากกว่าการตอบแบบเลือกตอบสามารถเขียนตอบได้อย่างอิสระภายใต้ประเด็นคำถามตามกรอบของผู้ออกข้อสอบโดยใช้ภาษาและความสามารถของตนเองเรียบเรียงเพื่อเขียนตอบ

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบอัตนัยเป็นแบบทดสอบที่สามารถเขียนคำตอบได้อย่างอิสระภายใต้ประเด็นคำถามที่กำหนด ใช้ในการประเมินความเข้าใจเชิงลึก การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการแก้ปัญหา ซึ่งมีหลายรูปแบบ ทั้งแบบเติมคำตอบ เขียนตอบแบบสั้น และแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบอัตนัยที่มีทั้งเขียนตอบแบบสั้นและแบบแสดงวิธีทำ เพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนของกลวิธี STAR โดยขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) ใช้การตอบเขียนตอบแบบสั้นเพื่อระบุว่าโจทย์ให้อะไรและโจทย์ถามอะไร ขั้นที่ 2 การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) และขั้นที่ 3 การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) ใช้การตอบแบบแสดงวิธีทำ ส่วนขั้นที่ 4 การทบทวนคำตอบ (Review the Solution) อาจใช้การเขียนตอบแบบสั้นหรือแบบแสดงวิธีทำตามความเหมาะสม

2.5.8 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบอัตนัยประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.5.8.1 การสร้างแบบทดสอบอัตนัย

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2553, น. 22-24) กล่าวว่า การสร้างข้อสอบแบบอัตนัย มีข้อแนะนำ ดังนี้

1. เขียนข้อคำถามด้วยความระมัดระวัง ใช้ภาษาที่มีความหมายชัดเจน หากคำถามไม่ชัดเจน อาจทำให้ตอบผิดเพราะไม่เข้าใจคำถาม

2. ถามเฉพาะเจาะจงในสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ แต่ต้องไม่เจาะจงจนเกินไปจนจำกัดความคิดเห็นของผู้ตอบ

3. คำถามควรจะกำหนดลักษณะของการตอบ เพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจวัตถุประสงค์ของผู้สร้างข้อสอบว่าต้องการให้ตอบอย่างไร และเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจให้คะแนน

4. คำถามที่ต้องการคำตอบสั้น ๆ จำนวนหลาย ๆ ข้อ ดีกว่าคำถามที่ต้องการคำตอบยาว ๆ แต่จำนวนน้อยข้อ เพราะสามารถถามเนื้อหาได้ครอบคลุมมากกว่า

5. เมื่อสร้างคำถามเสร็จแล้วต้องทดลองตอบคำถามด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้สามารถแก้ไขข้อความหรือถ้อยคำที่ไม่ชัดเจนของคำถาม และควรจัดให้มีแบบเฉลยในการตรวจให้คะแนนไว้ล่วงหน้าด้วย

6. ทบทวน ตรวจร่างคำถาม และคำตอบก่อนนำไปใช้จริง

7. กำหนดเวลาตอบให้สมดุลกับคะแนน และการเขียนตอบอย่างเพียงพอ

8. ไม่ควรเปิดโอกาสให้มีการเลือกตอบ เพราะการตอบต่างข้อกันอาจทำให้การเปรียบเทียบผลการสอบของผู้ตอบคลาดเคลื่อนได้

นอกจากนี้ยังกล่าวถึงแนวทางการตรวจให้คะแนนข้อสอบว่า การตรวจให้คะแนนข้อสอบเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะเป็นการแสดงผลการทดสอบของผู้สอบแต่ละคน คะแนนที่ได้จากการทดสอบจะถูกเก็บไว้เป็นหลักฐานที่พร้อมจะเปิดเผยหรือตรวจสอบได้ตลอดเวลา ผู้ดำเนินการทดสอบจึงจำเป็นต้องให้คะแนนอย่างเป็นระบบและสามารถอธิบายแก่ผู้สอบได้ สำหรับแนวทางการตรวจข้อสอบทั้งข้อสอบแบบปรนัยและแบบอัตนัยควรกำหนดคะแนนเต็มสำหรับการทดสอบแต่ละครั้ง กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การให้คะแนนควรพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดเป็นหลัก ไม่ควรให้คะแนนนอกเหนือจากเกณฑ์ ซึ่งจะทำให้ไม่เป็นธรรม และเกิดความลำเอียงในการให้คะแนน การให้คะแนนต้องมีความเป็นปรนัย ซึ่งหมายถึงคะแนนที่ให้ต้องชัดเจน แน่นอน คำตอบที่เหมือนกันหรือคล้ายกันควรได้คะแนนเท่ากัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 28) กล่าวว่า แบบทดสอบอัตนัยมีแนวทางการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบอย่างชัดเจน เพื่อให้แน่ใจว่าแบบทดสอบมีเป้าหมายที่ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการประเมิน ควรสร้างโจทย์หรือคำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่สะท้อนความรู้ความเข้าใจ

2. เลือกประเภทของคำถามที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และระดับความยากของการทดสอบ ควรใช้คำถามที่วัดความคิดมากกว่าความรู้ความจำ

3. สร้างโจทย์ให้มีความชัดเจน กระชับ ข้อมูลเพียงพอเพื่อให้นักเรียนสามารถตอบได้ตรงประเด็น มีการกำหนดกฎเกณฑ์การให้คะแนนอย่างคลอบคลุมและชัดเจนโดยการกำหนดประเด็นการให้คะแนนและน้ำหนักของแต่ละประเด็นไว้

4. การใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย ไม่ใช้คำศัพท์ที่ซับซ้อนหรือมีความหมายกว้างขวางเกินไป

5. การตรวจสอบความถูกต้องของคำถามเพื่อให้แน่ใจว่ามีความเชื่อถือได้และไม่เป็นที่สงสัย

6. การทดสอบแบบทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

7. การประเมินและปรับปรุง พิจารณาผลของการทดสอบและปรับปรุงแบบ ทดสอบต่อไปเพื่อประสิทธิภาพและคุณภาพของการทดสอบ

วิชิต สุทธิพร (ม.ป.ป., น. 36) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์หรือความรู้ที่ต้องการทดสอบ

2. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์และความรู้ที่ต้องการทดสอบ

3. กำหนดลักษณะของคำถามให้มีความชัดเจนและสามารถทดสอบความรู้ได้อย่างเหมาะสม

4. สร้างแบบทดสอบโดยใช้คำถามที่เป็นไปตามขอบเขตที่กำหนด

5. ทดสอบความถูกต้องของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของคำถาม

6. ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบทดสอบที่สร้างไปใช้ในการประเมินความรู้ของนักเรียน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบอัตนัยประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบให้ชัดเจน จากนั้นสร้างแบบทดสอบให้มีความชัดเจนไม่คลุมเครือเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการทดสอบ ทั้งนี้ต้องตรวจสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และควรกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนเต็มของข้อสอบอัตนัยแต่ละข้อให้มีค่าเท่ากับ 10 คะแนน โดยประกอบด้วยขั้นที่ 1 คะแนนเต็ม 2 คะแนน ขั้น 2 คะแนนเต็ม 3 คะแนน ขั้นที่ 3 คะแนนเต็ม 4 คะแนน และขั้นที่ 4 คะแนนเต็ม 1 คะแนน ซึ่งพิจารณาจากประเด็นคำถามและลักษณะการตอบ เพื่อให้คะแนนสอบบ่งชี้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้ได้แม่นยำและเหมาะสมมากที่สุด

2.5.8.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบอัตนัย

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2553, น. 28-32) ได้กล่าวถึงการหาคุณภาพแบบทดสอบอัตนัยซึ่งประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ค่าดัชนีความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของความแตกต่างของคะแนนสูงสุดและต่ำสุดที่เป็นไปได้

2. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ตัวแทนความแตกต่างระหว่างผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่เป็นสัดส่วนสูงสุดของความแตกต่างของคะแนนที่เป็นไปได้ ซึ่งต้องตรวจให้คะแนนกระดาษคำตอบแล้วเรียงคะแนนจากลำดับมากไปน้อย แบ่งกระดาษคำตอบออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มสูง นับจากคะแนนมากสุดลงไปประมาณ 27 % ของกระดาษคำตอบทั้งหมด และกลุ่มต่ำ โดยนับคะแนนต่ำสุดขึ้นไปประมาณ 27 % ของกระดาษคำตอบทั้งหมด

สาคร แสงผึ้ง (2557, น. 49-51) ได้กล่าวถึงข้อสอบแบบอัตนัยว่ารูปแบบการวิเคราะห์จะแตกต่างกับข้อสอบที่มีการให้คะแนนแบบ 0-1 แต่จะบ่งชี้ข้อมูลที่สำคัญ 3 ประการเช่นเดียวกัน ได้แก่ ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ (Inder of Discrimination) ค่าดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อ (Index of Difficulty) และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีอำนาจจำแนกและดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อจะเลือกใช้ตามวิธีของ Whitney และ Sabers และการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

ไพศาล วรคำ (2566, น. 269-308) ได้กล่าวถึงการหาคุณภาพแบบทดสอบอัตนัยซึ่งประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \tag{2-1}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน คะแนนความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	-1

2. ค่าดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อ ด้วยวิธีของ Whitney และ Sabers ซึ่งต้องแบ่งกลุ่มผู้เข้าสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 299)

$$p = \frac{S_H + S_L - (2nX_{min})}{2n(X_{max} - X_{min})} \tag{2-2}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก

S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

โดยข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

3. ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ ด้วยวิธีของ Whitney และ Sabers โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 308)

$$D = \frac{S_H - S_L}{n(X_{max} - X_{min})} \quad (2\text{-}3)$$

เมื่อ D แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ

S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

โดยการแปลความหมายค่าดัชนีอำนาจจำแนก มีดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544, น. 184)

0.60-1.00 มีความเหมาะสมในระดับดีมาก

0.40-0.59 มีความเหมาะสมในระดับดี

0.20-0.39 มีความเหมาะสมในระดับพอใช้

0.10-0.19 มีความเหมาะสมในระดับค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง

0.00-0.09 มีความเหมาะสมในระดับต่ำมาก ต้องปรับปรุง

4. ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ : ไพศาล วรคำ (2566, น. 288) ได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right] \quad (2\text{-}4)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

k แทน จำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ทำแบบทดสอบ

โดยค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมต้องมากกว่า 0.70 แต่สำหรับแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนค่าความเชื่อมั่นไม่ควรต่ำกว่า 0.90

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การหาคุณภาพแบบทดสอบอัตนัยนั้นต้องหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC) ค่าดัชนีความยากและค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อด้วยวิธีของ Whitney และ Sabers และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ปริญญา จเรรัชต์ (2546, อ้างถึงใน ไพเราะ ราชสมบูรณ์, สุมิตรา ยาประดิษฐ์, เชษฐ์ภณัฏ ลีลาศรีสิริ และไตรรัตน์ สิทธิทูล, 2563, น. 145) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคล โดยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

กรรวี กันเงิน (2548, อ้างถึงใน ไพริน อาจนนลา, 2558, น. 12) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นการให้ค่าความรู้สึกกับสิ่งที่เผชิญ ซึ่งความรู้สึกจะแตกต่างไปตามแต่ละสภาพแวดล้อม

ปาริชาติ สังข์ขาว (2551, น. 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกทางบวก ความชอบ ความสุข ความสบายใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

อุไร ศรีฎวงษ์ และวรัญญา โกสิลา (2551, น. 15) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลในทางบวก ความสุข ความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกทางบวกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

2.6.2 ความหมายของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

Oliver and Herrington (2003, p. 112) กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ที่ได้รับ ซึ่งส่งผลต่อความสุขและความสำเร็จในการ

เรียนรู้ของนักเรียนด้วย การพิจารณาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างมาก ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งความพึงพอใจของนักเรียนมักเป็นตัวบ่งชี้ที่ดี เกี่ยวกับคุณภาพของการเรียนรู้ โดยนักเรียนที่รู้สึกพึงพอใจมักจะมีสมาธิที่ดีและเรียนรู้ อย่างมีเสถียรภาพ และความพึงพอใจยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการรักษาแรงจูงใจในการเรียนรู้ และความตั้งใจที่จะประสบความสำเร็จในการศึกษาต่อไปอีกด้วย

Fredricks, Blumenfeld and Paris (2004, p. 59) กล่าวว่าความ พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสนใจความกระตือรือร้น และความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ของนักเรียนในระยะยาว ดังนั้นการสร้างความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและการพัฒนาทักษะของนักเรียน

Hidi and Renninger (2006, p. 112) กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนเป็นผลมาจากกระบวนการที่มีเป้าหมาย ซึ่งประกอบด้วยการกระตุ้น การบ่งชี้ และการพัฒนาความสนใจในระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งมีผลต่อความสนใจ ความกระตือรือร้น และความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ของนักเรียนในระยะยาว

Bray, Adamson and Mason (2007, p. 383) กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้หมายถึง ความพอใจของนักเรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับจากครู ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยการสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้อาจมีผลที่ดีต่อการพัฒนาสมรรถนะและความสามารถของนักเรียนในระยะยาว

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้หมายถึงความรู้สึกทางบวกของนักเรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ ซึ่งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ นักเรียนมักจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว การพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนว่าการเรียนรู้ได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสมและมีคุณภาพอย่างสูงในสถานการณ์การศึกษานั้น ๆ และส่งผลให้นักเรียนมีความสุขจึงเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้อย่างมาก

2.6.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, น. 278-279) กล่าวถึง แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจของ Manford ซึ่งได้จำแนกความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มความต้องการทางด้านจิตวิทยา โดยมองความพึงพอใจงานเกิดจากความต้องการของบุคคลที่ต้องการความสำเร็จของงานและความต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น

2. กลุ่มภาวะผู้นำมองความพึงพอใจงานจากรูปแบบและการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา

3. กลุ่มความพยายามต่อรองรางวัล เป็นกลุ่มที่มองความพึงพอใจจากรายได้ เงินเดือนและผลตอบแทนอื่น ๆ

4. กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการมองความพึงพอใจจากพฤติกรรมการบริหารงานขององค์กร

5. กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน ความพึงพอใจงานเกิดจากเนื้อหาของตัวงาน

Shelley (1975, p. 252) กล่าวว่า ทฤษฎีความพอใจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกในทางบวกคือความรู้สึกที่เกิดความสุข และความรู้สึกทางลบคือความรู้สึกที่ไม่มีความสุข ความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความสุข มีความสัมพันธ์กัน เรียกว่า ระบบความพอใจโดยความพอใจเกิดขึ้นเมื่อระบบความพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

Seligman and Csikszentmihalyi (2000, pp. 5-14) กล่าวว่า ทฤษฎีความพึงพอใจตามสมรรถภาพ (Achievement Satisfaction Theory) เป็นทฤษฎีที่ระบุถึงความพึงพอใจที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลสามารถบรรลุผลลัพธ์หรือความสำเร็จตามเป้าหมายและความสามารถของตนเองได้ เป็นทฤษฎีที่เน้นการให้ความสำเร็จและการสร้างความสุขผ่านการพัฒนาตนเองและการบรรลุเป้าหมาย ทฤษฎีนี้มีความสัมพันธ์กับแนวคิดในด้านจิตวิทยาบวก (Positive Psychology) โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความสุขของบุคคล การบรรลุผลสามารถเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการให้ความพึงพอใจและความสุข โดยบุคคลที่สามารถบรรลุเป้าหมายและความสำเร็จในชีวิตมักจะรู้สึกพึงพอใจและมีความสุขมากขึ้น ทั้งนี้ ทฤษฎีนี้มีการใช้งานและถูกนำเสนอในหลายสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาสังคม จิตวิทยาการบริหารและจิตวิทยาความสำเร็จ และมักนำมาใช้ในการพัฒนาตนเองและการสร้างสมรรถภาพในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจกล่าวถึงเกี่ยวข้องกับความรู้สึกอันเนื่องมาจากสิ่งที่มากระตุ้น ก่อให้เกิดทั้งความรู้สึกในทางบวกและทางลบ ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนอง

2.6.4 องค์ประกอบของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

สุเทพ พานิชพันธุ์ (2541, น. 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกตอบสนองต่อสิ่งที่มากระตุ้น ซึ่งจะเป็นไปได้ทั้งลักษณะทิศทางบวกหรือลบหรือไม่มีตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยองค์ประกอบของความความพึงพอใจ ได้แก่ สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ สภาพทางกายที่ต้องการ สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการ ความสัมพันธ์ฉันท์มิตรกับผู้ร่วมกิจกรรม โดยความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่พอใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจ บุคคลทุกคน

มีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่างและหลายระดับ ซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ

Mullins (1985, p. 54) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ ได้แก่ ความต้องการของบุคคล แรงผลักดันหรือแรงจูงใจ และเป้าหมายที่ต้องการ เมื่อบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการก็จะเกิดความพึงพอใจ

Woon and Liu (2016, p. 299) กล่าวว่า องค์ประกอบของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้สามารถแบ่งได้หลายปัจจัย ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ : การมีสภาพแวดล้อมที่สะดวกสบายและเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ เช่น การมีห้องเรียนที่สะอาดและเรียบร้อย มีอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เพียงพอ และทันสมัย

2. การเรียนรู้ที่น่าสนใจ : การมีเนื้อหาการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีความชัดเจน เช่น การใช้วิธีการสอนที่น่าสนใจ เครื่องมือการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เป็นต้น

3. ความสอดคล้องของเนื้อหากับความสามารถ : เนื้อหาการเรียนรู้ที่มีระดับ ความยากเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

4. การตอบสนองต่อความต้องการและสิ่งประทับใจ : การให้การตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของนักเรียน เช่น การให้กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของนักเรียน การให้ข้อคิดเห็นและการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียน

5. ความสามารถในการปรับตัว : การมีความยืดหยุ่นในการปรับตัวและการรับมือกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

6. ผลการเรียนรู้และความสำเร็จ : ความพึงพอใจเกิดจากผลการเรียนรู้ที่ดี และความสำเร็จในการทำภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นผลมาจากหลายปัจจัยที่มีอยู่ภายในและนอกของกระบวนการการเรียนรู้ องค์ประกอบสำคัญที่มักประกอบด้วยความสอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ การเสนอข้อมูลและกิจกรรมที่มีความท้าทายและน่าสนใจ การสนับสนุนและให้กำลังใจจากครูหรือเพื่อนช่วยเสริมความพึงพอใจ การบรรลุผลลัพธ์ที่ดีในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนรู้สึกพึงพอใจและมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง ผู้วิจัยจึงศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

2.6.5 ความสำคัญของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

วันชัย คำเจริญ (2545, น. 51) กล่าวว่า ความสำคัญของความพึงพอใจในการเรียนรู้เป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนและสำคัญในการประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ความพึงพอใจที่เกิดขึ้นกับ

กิจกรรมการเรียนรู้สามารถช่วยให้นักเรียนมีการมองเห็นความสำเร็จในการเรียนรู้ และสร้างเสริมความสมบูรณ์ของกระบวนการเรียนรู้นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมชาย ใจสุวรรณ์ (2555, น. 3) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกยินดี พอใจ ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเหล่านั้นได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ ช่วยสร้างบรรยากาศเชิงบวกที่จะกระตุ้นให้เกิดความสำเร็จมากขึ้น

ศิริ พันธ์ทา (2562, น. 33) กล่าวว่า ความสำเร็จในการดำเนินงานขึ้นอยู่กับการสร้างความพึงพอใจให้กับกลุ่มเป้าหมาย การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายเป็นเรื่องสำคัญเพราะจะนำมาซึ่งความเข้าใจต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลการเรียนและพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน เสริมสร้างทัศนคตินักเรียนให้เชื่อมั่นและกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ความพึงพอใจยังเป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนของประสิทธิภาพในการเรียนรู้และความสำเร็จในการศึกษาของนักเรียน

2.6.6 การวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ปริญญา จเรรัชต์ (2546, อ้างถึงใน ไพเราะ ราชสมบูรณ์ และคณะ, 2563, น. 145-146) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม แบบสอบถามสามารถหาได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจที่ต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่จะให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล ต้องสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

พิชญ์สินี ชมภูคำ (2560, น. 1) กล่าวว่า แบบสอบถามเป็นรูปแบบของคำถามที่ได้รวบรวมไว้อย่างมีหลักเกณฑ์และเป็นระบบ เพื่อใช้วัดสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการจะวัด แบบสอบถามประกอบด้วยรายการคำถามที่สร้างอย่างประณีต เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือข้อเท็จจริง เป็นเครื่องมือวิจัยชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ เพราะการเก็บรวมรวมข้อมูลสะดวกและสามารถ ใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง

Stromborg (1984, p. 89) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจแต่ละเรื่องย่อมแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่จะศึกษา วิธีที่นิยมใช้มีดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นที่นิยมใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายโดยการขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด อาจกำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือเป็นคำตอบอิสระ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์

3. การสังเกต เป็นการทำให้ทราบถึงระดับความพอใจโดยวิธีสังเกตจากพฤติกรรม

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจทำได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถามเพื่อวัดระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สามารถรวบรวมข้อมูลได้รวดเร็ว สะดวก และครบถ้วน ทำให้สามารถวิเคราะห์และสรุปผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ตอบสามารถให้คำตอบได้โดยไม่มีความกังวลหรือรู้สึกไม่สะดวกในการแสดงความคิดเห็นของตน

2.6.7 แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น. 63) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจเป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริงความคิดเห็นของบุคคล มีองค์ประกอบดังนี้

1. โครงสร้างแบบสอบถาม ได้แก่ คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม และข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิด ปลายปิด หรือแบบผสมก็ได้

3. หลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม ได้แก่ จุดมุ่งหมายที่ต้องการถาม สร้างคำถามให้ตรงประเด็น ไม่ควรถามเยอะเกินไป

4. มาตราส่วนประมาณค่า เป็นมาตรวัดชนิดหนึ่งที่ใช้กับแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย

พิชญ์สินี ชมภูคำ (2560, น. 1-2) กล่าวว่า แบบสอบถามเป็นชุดของคำถามที่ใช้ถามข้อเท็จจริงหรือความรู้สึกนึกคิดตลอดจนความคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากแล้วใช้ในการสำรวจโดยมีคำถามที่เตรียมไว้ถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งแบบสอบถามมีทั้งแบบสอบถามปลายเปิดและปลายปิด โดยแบบสอบถามปลายเปิดจะถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ตอบมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นหรือบอกเล่าเรื่องราวต่าง ๆ โดยไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด ส่วนแบบสอบถามปลายปิดจะมีคำตอบเฉพาะเจาะจง โดยการมีตัวเลือกให้ตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ม.ป.ป., น. 3-7) ได้นำเสนอว่าแบบสอบถามประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

1. คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม ที่ระบุจุดมุ่งหมายของการถามหรือการวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถามว่ามีกี่ตอน แต่ละตอนกล่าวถึงเรื่องอะไร มีคำถามกี่ข้อ และอธิบายวิธีการตอบพร้อมตัวอย่าง

2. ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระที่จะศึกษานั่นเอง เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา เป็นต้น

3. คำถามที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องการศึกษา เป็นความคิดเห็นหรือความสนใจซึ่งเป็นตัวแปรตามที่ต้องการศึกษา ที่ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของการวิจัย

ข้อดีของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม มีดังนี้

1) สะดวกและประหยัดกว่าวิธีอื่น

2) ผู้ตอบมีเวลาตอบมากกว่าวิธีการอื่น

3) ไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมเพื่อเก็บข้อมูลมากเหมือนกับวิธีการสัมภาษณ์

4) ไม่เกิดความลำเอียงอันเนื่องมาจากการสัมภาษณ์หรือการสังเกตเพราะผู้ตอบเป็นผู้ให้ข้อมูลเอง

5) สามารถส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบได้หลายช่องทาง

ข้อด้อยของการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม มีดังนี้

1) ใช้ได้เฉพาะกับกลุ่มเป้าหมายที่อ่านและเขียนหนังสือได้เท่านั้น

2) ข้อมูลค่อนข้างจำกัด เพราะแบบสอบถามควรมีคำถามจำนวนน้อยข้อที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

3) ถ้าผู้ตอบไม่เข้าใจคำถามหรือเข้าใจคำถามผิดหรือไม่ตอบคำถามบางข้อทำให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนได้

แบบสอบถามมี 2 แบบ คือ แบบสอบถามปลายเปิดและแบบสอบถามปลายปิด มีรายละเอียด ดังนี้

1) แบบสอบถามปลายเปิด เป็นแบบสอบถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้แน่นอน แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบตอบแบบสอบถามได้อย่างอิสระด้วยคำพูดของตนเอง เหมาะสำหรับการเริ่มต้นสัมภาษณ์ การสำรวจเบื้องต้น ซึ่งมีความยุ่งยากในการลงรหัส

2) แบบสอบถามปลายปิด มีทั้งแบบสอบถามให้เลือกตอบคำตอบเดียว โดยเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดให้ แบบสอบถามให้เลือกตอบหลายคำตอบ โดยเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดให้ และแบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นรูปแบบของการถามสิ่งที่ใช้ประเมินค่าสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งไม่อาจวัดออกมาเป็นตัวเลขอย่างชัดเจนได้ แต่บ่งบอกให้ทราบถึงลักษณะความเข้มของความคิดเห็น ความรู้สึก เจตคติ ว่ามีมากน้อยเพียงใด การใช้มาตราส่วนประมาณค่าหรือ Likert Scale เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมในการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน โดยทั่วไปมาตราส่วนประมาณค่าช่วยให้ผู้ทำแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นของตนได้ตั้งแต่ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย จนไปถึงน้อยที่สุด หรือบางครั้งอาจมีการใช้มาตราส่วนประมาณค่าที่มีระดับมากกว่าหรือน้อยกว่านี้

Churchill and Surprenant (1982, pp. 491-493) กล่าวว่า แบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจมีลักษณะที่หลากหลายขึ้นอยู่กับบริบทและวัตถุประสงค์ของการสำรวจดังนั้นการ

ออกแบบและใช้แบบสอบถามความพึงพอใจควรจะเน้นไปที่การเข้าใจเป้าหมายและบริบทที่ชัดเจน โดยที่การเลือกใช้คำถามและการจัดเรียงคำถามในแบบสอบถามควรเน้นไปที่การเข้าใจเป้าหมายและบริบทที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ผลการสำรวจมีประโยชน์และมีคุณภาพสูงขึ้นมีความสอดคล้องกับความต้องการและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ นอกจากนี้การออกแบบและใช้แบบสอบถามควรใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์แบบและมีคุณภาพสูง โดยการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้องและเป็นระบบเพื่อให้เข้าใจและนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจและการวางแผนในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถามปลายปิดเพื่อประเมิน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า เนื่องจากมาตราส่วนประมาณค่าช่วยให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ได้อย่างสะดวก โดยมีตัวเลือกที่หลายระดับความพึงพอใจตามที่เห็นสมควร

2.6.8 การสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

2.6.8.1 การสร้างแบบสอบถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น. 102) กล่าวว่า การสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าเพื่อประเมินความพึงพอต่อการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะที่ต้องการวัด เพื่อสร้างคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบสอบถาม
3. สร้างแบบสอบถาม โดยมีคำชี้แจง ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม และคำถามที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องการศึกษาอย่างครบถ้วน
4. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. ปรับปรุงแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง

พิชญ์สินี ชมภูคำ (2560, น. 1-2) กล่าวว่า การสร้างแบบสอบถามต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้ตอบใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัดได้ใจความ หลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธซ้อน ไม่ควรใช้คำย่อ

Churchill and Surprenant (1982, pp. 493-500) กล่าวว่า การสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจเป็นกระบวนการที่สำคัญเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์แบบและมีคุณภาพสูง โดยขั้นตอนมีดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ ก่อนจะเริ่มต้นสร้างแบบสอบถามควรกำหนดวัตถุประสงค์ของการสำรวจอย่างชัดเจน
2. เลือกช่องทางสำรวจ ต้องตัดสินใจว่าจะใช้ช่องทางใดในการสำรวจความพึงพอใจ เช่น การส่งแบบสอบถามทางออนไลน์ การสำรวจโดยสัมภาษณ์โดยตรง

3. ออกแบบคำถาม ออกแบบคำถามที่เป็นไปได้ทุกรายละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้ เริ่มต้นด้วยคำถามตามจุดประสงค์หลัก ต่อด้วยคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์และความพึงพอใจ และสิ้นสุดด้วยคำถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะหรือการปรับปรุง

4. ทดสอบและปรับปรุง ทดสอบแบบสอบถามกับกลุ่มเล็ก ๆ ก่อนที่จะใช้กับกลุ่มใหญ่ เพื่อให้แน่ใจว่าคำถามมีความชัดเจนและไม่มีข้อความที่สับสน หากมีการปรับเปลี่ยนที่จำเป็น ให้ทำการปรับปรุงและทดสอบอีกครั้ง

5. การให้ข้อมูลและการวิเคราะห์ เมื่อคุณได้รับข้อมูลจากการสำรวจทำการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบคอบเพื่อทำความเข้าใจในความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้คุณยังสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการวางแผนและการดำเนินการในอนาคตอีกด้วยการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาและความพยายามอย่างมากแต่การทำให้แบบสอบถามมีคุณภาพสูงจะช่วยให้คุณได้ข้อมูลที่มีความหมายและมีประโยชน์อย่างมากในการตัดสินใจและการวางแผนในอนาคต

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบสอบถามต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูล เลือกใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้ตอบ ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัดได้ใจความ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากการศึกษาคุณลักษณะที่ต้องการวัดและกำหนดวัตถุประสงค์ จากนั้นสร้างแบบสอบถามให้มีความชัดเจนไม่คลุมเครือ นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามให้ได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้จริง

2.6.8.2 การหาคุณภาพแบบสอบถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น. 112) กล่าวว่า แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ไม่ต้องหาค่าความยากง่าย แต่ต้องหาค่าความเที่ยงตรงหรือความสอดคล้องและความเชื่อมั่น โดยความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาใช้วิธีการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัดสินเป็นรายข้อ ส่วนวิธีที่นิยมในการหาค่าความเชื่อมั่นคือวิธีของ Cronbach เป็นวิธีการหาความเชื่อมั่น ที่สามารถใช้กับเครื่องมือที่ไม่ได้ตรวจให้คะแนนเป็น 0 กับ 1 เรียกว่า สัมประสิทธิ์แอลฟา

พิชญ์สินี ชมภูคำ (2560, น. 2-3) กล่าวว่า เมื่อสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลแล้วเครื่องมือต้องมีคุณภาพที่ดี เพื่อให้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งคุณภาพของเครื่องมือพิจารณาจากคุณลักษณะ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (Validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) ความยากง่ายและอำนาจจำแนก (Difficulty and Discrimination) ความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเป็นมิติเดียว (Unidimensionality) ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ความไว (Sensitivity) ความง่ายในการใช้ (Simplicity) คุณลักษณะของเครื่องมือที่ดีประกอบไปด้วย 8 ประการข้างต้นแต่ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น เป็นคุณลักษณะที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งของเครื่องมือวิจัย ส่วนอีก

6 คุณลักษณะ จะเป็นคุณลักษณะรอง ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามมักใช้การหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

ไพศาล วรคำ (2566, น. 269-308) ได้กล่าวถึงการหาคุณภาพแบบสอบถามซึ่งประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \tag{2-5}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	-1

2. ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม ใช้การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก (Item-Total Correlation : $r_{XY'}$) โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 303)

$$r_{XY'} = \left[\frac{n\sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \right] \tag{2-6}$$

เมื่อ $r_{XY'}$ แทน ดัชนีอำนาจจำแนก

X แทน คะแนนรายข้อ

Y' แทน คะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ : ไพศาล วรคำ (2566, น. 288) ได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right] \quad (2\text{-}7)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

k แทน จำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ทำแบบทดสอบ

โดยค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมต้องมากกว่า 0.70 แต่สำหรับแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนค่าความเชื่อมั่นไม่ควรต่ำกว่า 0.90

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (ม.ป.ป., น. 8) กล่าวว่า คุณภาพของแบบสอบถามเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงแบบสอบถามให้มีคุณภาพ โดยจะต้องตรวจสอบความเที่ยงตรง เป็นการตรวจสอบว่าแบบสอบถามนั้นสามารถวัดและบ่งชี้ถึงสิ่งที่ต้องการตรวจสอบได้อย่างถูกต้องหรือไม่ ค่าดัชนีอำนาจจำแนก เป็นการวัดถึงความเสถียรของแบบสอบถามว่ามีความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพในการใช้งานอย่างไร และความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ Cronbach เป็นวิธีการที่ใช้ในการวัดความเสถียรของแบบสอบถาม โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการทำซ้ำของแบบสอบถาม

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบ สอบถามประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC) ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม (Item-Total Correlation : $r_{XY'}$) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

2.7.1.1 งานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ธนิสา กองเพ็ชร (2561, น. 93-94) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่าแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.00/75.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

สุปราณี กิ่งนาค และพรรณราย เทียมทัน (2562, น. 212-225) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนจำนวน 35 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มสองขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ทอฝัน แววกระโทก และผดุง เพชรสุข (2565, น. 27-42) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STADอยู่ในระดับมากที่สุด

2.7.1.2 งานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับกลวิธี STAR

สมเกียรติ อินทสิงห์ (2559, น. 356-368) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการสอนแบบโครงสร้างความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนจำนวน 54 คน พบว่าการจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางของนักเรียนในด้านการระบุข้อมูลจากโจทย์ การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ การวางแผนและดำเนินการหาคำตอบให้มีการคิดและการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิตาพร พิมพ์พันธุ์ (2563, น. 150-168) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกลวิธี STAR กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนจำนวน 22 คน จากการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตนพร บูรณะพล (2564, น. 123-136) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกลวิธี STAR ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนจำนวน 29 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.7.2.1 งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

Hakim (2014, pp. 135-142) ได้ศึกษาการปรับปรุงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD พบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น โดยผลการทดสอบมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 75.54 เป็น 76.09 ในรอบถัดมาก็มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 79.46 แสดงให้เห็นถึงความสามารถที่พัฒนา ถือเป็นแนวทางแก้ไขการเรียนรู้และปรับปรุงผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

Nasution and Hafizah (2020, pp. 1-6) ได้ศึกษาการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD โดยได้ทำการทดสอบ 6 ครั้งพบว่านักเรียนมีผลการทดสอบที่ดีขึ้น การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถปรับปรุงความเข้าใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากแต่ละขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมการพัฒนา วามเข้าใจของนักเรียน ซึ่งผลการทดสอบหลังเรียนสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

Widarti and Amalia (2024, pp. 1-12) ได้ศึกษาผลการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD ร่วมกับ Instagram โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่งในเมืองมาลัง ซึ่งผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD ร่วมกับ Instagram เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เนื้อหาเคมีเกี่ยวกับอัตราการเกิดปฏิกิริยา ช่วยเพิ่มผลการเรียนของนักเรียนได้

2.7.2.2 งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับกลวิธี STAR

Peltier and Vannest (2016, pp. 9-15) ได้ศึกษาการใช้กลวิธี STAR เพื่อปรับปรุงแก้ปัญหาสามารถในการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์ จากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ในโรงเรียนของรัฐแมรี่แลนด์ โดยนักเรียนจำนวน 5 คน มีพฤติกรรมบกพร่องด้านสุขภาพ และนักเรียนจำนวน 5 คน มีความบกพร่องในการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม จากการศึกษาพบว่าการเรียนการสอนข้างต้นช่วยให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างอิสระและมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นระบบดีขึ้น

Ozkubat, Karabulut and Ucar (2021, pp. 83-100) ศึกษาประสิทธิผลของกลวิธี STAR ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาของกลวิธี STAR ที่มีผลต่อนักเรียนที่มีความผิดปกติเล็กน้อยโดยการแก้ปัญหาเรื่องการบวกและลบในขั้นตอนเดียว

ของนักเรียน พบว่านักเรียนสามารถตอบโจทย์ปัญหาได้มากกว่าก่อนที่จะใช้การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR และเมื่อทำการทดสอบอีกครั้งเมื่อเวลาผ่านไป 1, 3 และ 5 สัปดาห์ พบว่าจำนวนข้อที่นักเรียนตอบถูกไม่ได้ลดน้อยลง

Shater and Shana (2022, pp. 1767-1774) ได้สำรวจทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนเอกชนระดับนานาชาติในสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ในปีการศึกษา 2020-2021 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงถึงร้อยละ 93.33 ซึ่งกลวิธี STAR ประกอบด้วยขั้นตอนการค้นหาข้อมูล การแปลความหมาย การค้นหาตอบ และการทบทวน ซึ่งมีประโยชน์ต่อทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าสามารถพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาได้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาและมีการดำเนินการหาผลลัพธ์อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งกลวิธี STAR จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และได้นำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีข้อมูลและการดำเนินการ ดังนี้

1. กลุ่มที่ศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน ซึ่งมีผลการเรียนรายวิชาเคมีอยู่ในระดับพอใช้และควรพัฒนาให้ดีขึ้น

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR

3.3.1.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

3.3.1.3 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่ใช้ในการวิจัย

ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	3
2	การคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน	คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน	3
3	สารกำหนดปริมาณ	ระบุสารกำหนดปริมาณและคำนวณปริมาณสารต่าง ๆ ในปฏิกิริยาเคมี	3
4	ผลได้ร้อยละ	คำนวณผลได้ร้อยละของผลิตภัณฑ์ในปฏิกิริยาเคมี	3
รวม			12

3.3.1.5 นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างต่ออาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับปรุงคำอธิบายการทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้ละเอียดและชัดเจนยิ่งขึ้น

3.3.1.6 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 99-100) ดังต่อไปนี้

ให้ 5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ให้ 3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ให้ 2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ให้ 1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

เมื่อหาค่าเฉลี่ยแล้วสามารถแปลความหมายค่าเฉลี่ยเป็นความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตัวอย่างแบบประเมินดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์					
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้					
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ (K) ด้านทักษะกระบวนการ (P) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)					
1.3					

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง คุณวุฒิ กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมิน

2) อาจารย์ ดร.ธนวัชร์ สมตัว คุณวุฒิ ปร.ด. (เคมี) อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเคมี

3) นางสาวกุลธิดา คำทุม คุณวุฒิ ศษ.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาการสอนเคมี) ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เคมี) โรงเรียนผดุงนารี เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้

3.3.1.8 นำคะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ผลการประเมิน ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 3.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่ใช้ในการวิจัย

ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	4.54	0.22	มากที่สุด
2	การคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน	4.56	0.21	มากที่สุด
3	สารกำหนดปริมาณ	4.53	0.20	มากที่สุด
4	ผลได้ร้อยละ	4.64	0.10	มากที่สุด
รวม		4.57	0.19	มากที่สุด

3.3.1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนให้ครูมีการกระตุ้นนักเรียนเพื่อให้เกิดความสนใจมากขึ้น

3.3.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคามที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

3.3.1.11 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้หลังการนำไปทดลองใช้ ได้แก่ ปรับให้ขั้นประเมินผลเป็น ให้ครูนำแบบทดสอบไปตรวจภายหลังและแจ้งคะแนนนักเรียนก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้ครั้งถัดไป เพื่อเป็นการกระชับเวลา

3.3.1.12 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน

3.3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

3.3.2.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3.2.2 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

3.3.2.3 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแบบอัตนัย

3.3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย ที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหา	จำนวนข้อสอบที่ออก	จำนวนข้อสอบที่ต้องการ
ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	2	1
การคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีหลายขั้นตอน	2	1
สารกำหนดปริมาณ	2	1
ผลได้ร้อยละ	2	1
รวม	8	4

3.3.2.5 นำเสนอแบบทดสอบที่สร้างต่ออาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับปรุงให้หลังข้อคำถามแต่ละขั้นมีการระบุคะแนนเต็ม

3.3.2.6 สร้างแบบประเมินแบบทดสอบสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 269)

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

ตัวอย่างแบบประเมินดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างแบบประเมินความเที่ยงตรงของข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อสอบ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส				
1. จากปฏิกิริยา $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ถ้าอากาศมีแก๊สออกซิเจนอยู่ร้อยละ 21 โดยปริมาตร จะต้องใช้แก๊สมีเทน (CH_4) กี่ลิตร จึงจะทำปฏิกิริยาพอดีกับอากาศปริมาตร 30.0 ลิตร วิธีทำ ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา (2 คะแนน) โจทย์ให้อะไรมาบ้าง - ปฏิกิริยา $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ - อากาศปริมาตร 30.0 ลิตร มี O_2 อยู่ร้อยละ 21 โดยปริมาตร โจทย์ถามอะไร - สูตรโมเลกุลของแก๊ส A ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ ให้นักเรียนร่วมกันแปลงโจทย์ (3 คะแนน) กำหนดสูตรโมเลกุลของแก๊ส A เป็น O_xF_y เขียนสมการเคมีได้ดังนี้ $O_xF_y(g) \longrightarrow O_2(g) + F_2(g)$ ปริมาตรของแก๊ส (mL) 150 75 150 หาอัตราส่วนอย่างต่ำ $\frac{150}{75} = 2$ $\frac{75}{75} = 1$ $\frac{150}{75} = 2$				

3.3.2.7 นำแบบทดสอบและแบบประเมินแบบทดสอบส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

3.3.2.8 นำคะแนนการประเมินแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ จากผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ โดยแต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก ข)

3.3.2.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม ที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

3.3.2.10 นำคะแนนแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากของข้อสอบแต่ละข้อ และค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าดัชนีความยากของข้อสอบ 8 ข้อ พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.58 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ 8 ข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.51 จึงคัดเลือกข้อสอบเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มที่ศึกษาจำนวน 4 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.54 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.51 (ภาคผนวก ข)

3.3.2.11 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 4 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.97 (ภาคผนวก ข)

3.3.2.12 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบหลังการนำไปทดลองใช้ ได้แก่ กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 4 ข้อ เป็น 60 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาที่เหมาะสม

3.3.2.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบและนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคามที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

3.3.3.1 ศึกษาองค์ประกอบของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังต่อไปนี้

ให้ 5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ให้ 3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ให้ 2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ให้ 1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
1. นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.					

3.3.3.3 นำเสนอแบบสอบถามที่สร้างต่ออาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับปรุงข้อคำถามแต่ละข้อให้ชัดเจน ไม่กำกวม และไม่ซ้ำซ้อนกับข้ออื่น

3.3.3.4 สร้างแบบประเมินแบบสอบถามสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยการให้คะแนนดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 269)

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

ตัวอย่างแบบประเมินดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างแบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้				
1. นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
2.....				

3.3.3.5 นำแบบสอบถามและแบบประเมินแบบสอบถามส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

3.3.3.6 นำผลการประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ จากผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก ข)

3.3.3.7 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้และไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา จำนวน 40 คน

3.3.3.8 นำผลการทำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อ พบว่าค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อคำถาม 13 ข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.84 ถึง 0.98 (ภาคผนวก ข) จึงเลือกใช้ข้อคำถามทั้ง 13 ข้อ และเมื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่าเท่ากับ 0.92 (ภาคผนวก ข)

3.3.3.9 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคามที่เรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (One Group Posttest Only Design) (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 141) ซึ่งแบบแผนการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	-	X	O

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง
X หมายถึง มีการให้สิ่งทดลอง (Treat)
O หมายถึง มีการสังเกต (Observation)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ กับกลุ่มที่ศึกษา ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง

3.4.2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาสอบ 60 นาที โดยประเมิน 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ

3.4.3 ให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ โดยศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

3.4.4 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จำแนกเป็นรายขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ และทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-Test)

3.5.2 วิเคราะห์คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปแปลความหมายเป็นความพึงพอใจตามเกณฑ์ ดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 99-100)

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 323)

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \quad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 325)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n - 1}} \quad (3\text{-}2)$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.3 ร้อยละ (%) โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 321)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3\text{-}3)$$

เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ

N แทน จำนวนทั้งหมด

3.6.4 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของข้อสอบและแบบสอบถาม โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3\text{-}4)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.5 ค่าดัชนีความยากของข้อสอบและแบบสอบถามแต่ละข้อ ด้วยวิธีของ Whitney และ Sabers ซึ่งต้องแบ่งกลุ่มผู้เข้าสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 299)

$$p = \frac{S_H + S_L - (2nX_{min})}{2n(X_{max} - X_{min})} \quad (3\text{-}5)$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก

S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

3.6.6 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ ด้วยวิธีของ Whitney และ Sabers โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 308)

$$D = \frac{S_H - S_L}{n(X_{max} - X_{min})} \quad (3\text{-}6)$$

เมื่อ D แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ
S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
n แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
X_{min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

3.6.7 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม ใช้การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก (Item-Total Correlation : $r_{XY'}$) โดยมีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2566, น. 303)

$$r_{XY'} = \left[\frac{n\sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \right] \quad (3\text{-}7)$$

เมื่อ $r_{XY'}$ แทน ดัชนีอำนาจจำแนก
X แทน คะแนนรายข้อ
Y' แทน คะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก

3.6.8 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบและแบบสอบถามทั้งฉบับ : ไพศาล วรคำ (2566, น. 288) ได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3\text{-}8)$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

k แทน จำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ทำแบบทดสอบ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

t แทน ค่าสถิติที (t-Value) ที่ใช้พิจารณาใน t-Distribution

df แทน ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

Sig. แทน ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance)

4.2 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

4.2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 จำแนกเป็นรายขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูล ที่มีอยู่ในโจทย์ ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา และขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ โดยทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-Test) ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกเป็น 4 ขั้น ตามขั้นตอนของกลวิธี STAR

ขั้นตอนกลวิธี STAR	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ
ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา	8	7.89	0.16	98.68
ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์	12	11.16	0.41	92.98
ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา	16	9.66	0.77	60.36
ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ	4	2.16	0.50	53.95
รวม	40	30.87	3.26	77.18

จากตารางที่ 4.1 พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากนักเรียน 38 คน โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย 4 ข้อ มีลำดับคะแนนแต่ละขั้น คือ คะแนนขั้นที่ 1 ศึกษาโจทย์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 98.68 ของคะแนนเต็ม ($\bar{X}$ = 7.89, S.D. = 0.16) ซึ่งเป็นขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ย

คิดเป็นร้อยละสูงที่สุด ลำดับถัดมา ได้แก่ ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ มีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 92.98 ของคะแนนเต็ม ($\bar{X}$ = 11.16, S.D. = 0.41) ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหามีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 60.36 ของคะแนนเต็ม ($\bar{X}$ = 9.66, S.D. = 0.77) และขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 53.95 ของคะแนนเต็ม ($\bar{X}$ = 2.16, S.D. = 0.54) ซึ่งเป็นขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig. (1-Tailed)
38	40	28	30.87	3.26	37	5.42*	.000

หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากนักเรียน 38 คน โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย 4 ข้อ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ที่คะแนนเฉลี่ย 30.87 คะแนน (S.D. = 3.26) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
1. นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้	4.82	0.39	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	4.76	0.43	มากที่สุด
รวมด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.86	0.29	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
4. กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ	4.79	0.41	มากที่สุด
5. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น	4.71	0.46	มากที่สุด
6. นักเรียนได้ช่วยเหลือกันมากขึ้น	4.92	0.27	มากที่สุด
7. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ต่อคนรอบข้างมากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
8. นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้น	4.84	0.37	มากที่สุด
9. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น	4.95	0.23	มากที่สุด
10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	4.87	0.34	มากที่สุด
รวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.87	0.34	มากที่สุด
ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้			
11. นักเรียนทราบและเข้าใจเกณฑ์การให้คะแนนล่วงหน้า	5.00	0.00	มากที่สุด
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล	4.92	0.27	มากที่สุด
13. การประเมินผลมีความชัดเจนและยุติธรรม	4.76	0.43	มากที่สุด
รวมด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้	4.89	0.31	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.87	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ทั้งด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ หากเรียงลำดับความพึงพอใจแต่ละด้านจากคะแนนเฉลี่ย พบว่าด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการ

ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.89, S.D. = 0.31) รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.87, S.D. = 0.34) และด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.29) ตามลำดับ

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการดำเนินการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หากเรียงลำดับความพึงพอใจ แต่ละด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

จากการดำเนินการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนร่วมกันเป็นทีมด้วยเทคนิค STAD และใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นระบบอย่างกลวิธี STAR ให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันแบบคละความสามารถ เกิดการเรียนรู้รูปแบบการแก้ปัญหาที่หลากหลายและสร้างสรรค์จากมุมมองที่แตกต่างของเพื่อนในทีม และเกิดแรงผลักดันที่จะบรรลุเป้าหมายด้วยการช่วยเหลือกันซึ่งครูได้เปิดโอกาส และคอยสนับสนุนให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นโดยไม่กลัวความผิดพลาดแต่เลือกใช้ความผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขจุดด้อยของตนเอง โดยครูจะคอยชื่นชมทุกความพยายามและความตั้งใจของนักเรียน สอดคล้องกับที่ Slavin (2015, p. 191) กล่าวว่า สถานการณ์การศึกษาที่มีการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนถือเป็นการสร้างพื้นที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจนเกิดมุมมองที่หลากหลาย ก่อให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดตามแต่ละสถานการณ์ และสอดคล้องกับที่ ทิศนา แขมมณี (2545, อ้างถึงใน สุขจิตร ตั้งเจริญ, 2561, น. 89) ที่กล่าวถึง ทฤษฎีสนามของ Lewin ว่าลักษณะที่แตกต่างกันของสมาชิกในทีม ทำให้มีการปรับตัวเข้าหากันและช่วยกันทำงาน ร่วมกันผลักดันให้งานบรรลุเป้าหมาย ทำให้นักเรียนเปิดใจที่จะเรียนรู้เนื้อหาที่ยากและซับซ้อนอย่างการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

นอกจากนี้กลวิธี STAR ยังได้ช่วยให้นักเรียนรู้จักแยกแยะประเด็นต่าง ๆ และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยกลวิธี STAR มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เป็นการศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the Word Problem) ขั้นที่ 2 เป็นการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (Translate the Problem) ขั้นที่ 3 เป็นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the Problem) และขั้นที่ 4 เป็นการทบทวนคำตอบ (Review the Solution) ช่วยให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ โดยครูได้คอยแนะนำเพิ่มเติมและชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้กลวิธี STAR ในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์และจัดระเบียบข้อมูลในโจทย์ปัญหา สามารถแยกแยะประเด็นหลักของปัญหาได้อย่างชัดเจนและแปลงข้อมูลในโจทย์ปัญหาให้เป็นข้อมูล ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ช่วยให้การแก้ไขปัญหาดูง่ายขึ้น มีเป้าหมายที่ชัดเจน และเป็นระบบอย่างมากในการแก้โจทย์ปัญหา สอดคล้องกับที่ Maccini and Gagnon (2011, pp. 97-98) กล่าวว่า กลวิธี STAR เป็นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่ช่วยให้มีขั้นตอนชัดเจนในการแก้โจทย์ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์กระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เทคนิคการจำขั้นตอนโดยการใช้อักษรตัวแรกของแต่ละขั้นทำให้กลายเป็นชื่อเรียก กลวิธี STAR

และเมื่อพิจารณาคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากนักเรียน 38 คน ในแต่ละขั้นนั้น พบว่าขั้นที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 98.68 ของคะแนนเต็ม เป็นขั้นที่ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละสูงที่สุด เนื่องจากเป็นเพียงการศึกษาโจทย์ปัญหาเพื่อแยกประเด็นระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ลำดับถัดมา ได้แก่ ขั้นที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.98 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ เพื่อสร้างประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การคำนวณหาคำตอบในขั้นถัดไป ขั้นที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 60.36 ของคะแนนเต็ม เป็นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ซึ่งต้องใช้ทักษะการคำนวณ และขั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 53.95 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นขั้นที่มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นการทบทวนคำตอบที่ต้องการให้นักเรียนได้ทบทวนตรวจสอบความสมเหตุสมผลด้วยการอธิบายความสอดคล้องระหว่างคำตอบกับโจทย์ ซึ่งจากการสังเกตสอบถาม พบว่านักเรียนยังขาดความสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่มีความคิดยืดหยุ่นที่จะหาคำตอบได้หลายประเภทและสามารถดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นสิ่งต่าง ๆ ได้

ผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีความสอดคล้องกับการวิจัยของ รัตนพร บูรณะพล (2564, น. 123-136) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกลวิธี STAR มีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม สอดคล้องกับการวิจัยของ ทอฝัน แววกระโทก และผดุง เพชรสุข (2565, น. 27-42) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากการดำเนินการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หากเรียงลำดับความพึงพอใจแต่ละด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.89, S.D. = 0.31) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.87, S.D. = 0.34) และด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.29) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้ตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเพราะว่านักเรียนได้พัฒนาทั้งด้านวิชาการและสังคม โดยการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นทีมด้วย

เทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สร้างสภาพแวดล้อมกระตุ้นให้นักเรียนอยากบรรลุเป้าหมายมากขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจในความหลากหลายของแต่ละบุคคล รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งระหว่างการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าวนักเรียนได้แสดงถึงความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มีความมุ่งมั่นและตั้งใจให้ทีมของตนเอง มีคะแนนที่ดี แม้การพัฒนาของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน จนทำให้นักเรียนบางกลุ่มรู้สึกท้อแท้ รู้สึกพัฒนาได้ช้ากว่า แต่ครูจะคอยกระตุ้นให้นักเรียนไม่ยอมแพ้ที่จะพัฒนาตนเองต่อไป ชี้แนะให้นักเรียนเล็งเห็นถึงการพัฒนาของตนเองที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น และให้กำลังใจนักเรียนอยู่เสมอ สอดคล้องกับที่ Mullins (1985, p. 54) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ ได้แก่ ความต้องการของบุคคล แรงผลักดันหรือแรงจูงใจ และเป้าหมายที่ต้องการ เมื่อบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการก็จะเกิดความพึงพอใจ สอดคล้องกับที่ Woon and Liu (2016, p. 299) กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้นั้นมาจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ มีกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากบรรลุเป้าหมาย ก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและสำเร็จในการทำภารกิจที่ได้รับมอบหมาย และสอดคล้องกับที่ สมชาย ใจสุวรรณ์ (2555, น. 3) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกยินดี พอใจ เมื่อบุคคลเหล่านั้นได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ ช่วยสร้างบรรยากาศเชิงบวกที่จะกระตุ้นให้เกิดความสำเร็จมากขึ้น

เนื่องจากนักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้เมื่อเจอเนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อน ครูจึงได้ใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาอย่างกลวิธี STAR มาช่วยให้การแก้ไขปัญหาดูง่ายขึ้น มีเป้าหมายที่ชัดเจน และเป็นระบบ และสนับสนุนให้ทุกคนกล้าที่จะลงมือทำ จากขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของกลวิธี STAR ที่มี 4 ขั้น ครูได้ให้กำลังใจนักเรียนว่าเริ่มจากการทำได้เพียงขั้นที่ 1 ที่เป็นจุดเริ่มต้นก่อน แล้วจึงค่อยพัฒนาไปเรื่อย ๆ จนครบทั้ง 4 ขั้น ทำให้นักเรียนเปิดใจที่จะเรียนรู้เนื้อหาที่มีความยากและซับซ้อน เนื่องจากมีวิธีที่ทำให้ดูง่ายและเป็นระบบมากขึ้น ซึ่งความสอดคล้องกับที่ Woon and Liu (2016, p. 299) กล่าวว่าความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับความสอดคล้องของเนื้อหากับความสามารถ โดยเนื้อหาการเรียนรู้มีระดับความยากเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR นอกจากจะส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาแล้วนั้น ยังก่อให้เกิดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งความสอดคล้องกับการวิจัยของ ธนิสา กองเพ็ชร (2561, น. 93-94) ที่ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับการวิจัยของ สุปราณี กิ่งนาค และพรรณราย เทียมทัน (2562, น. 212-225) ที่ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับการวิจัยของ ทอฝัน แววกระโทก และผดุง เพชรสุข (2565, น. 27-42) ได้ศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่าระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

5.3.1.1 ครูควรส่งเสริมนักเรียนให้กล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม รู้จักแสดงความคิดเห็น และเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น โดยการสร้างบรรยากาศที่เปิดกว้างและปลอดภัย ไม่มีการตัดสินหรือวิจารณ์ในเชิงลบ

5.3.1.2 ครูควรมีสื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้วิดีโอเพื่อเสริมเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

5.3.1.3 ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้มีความเป็นกันเองกับนักเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามข้อสงสัย แต่ก็มีความเคร่งครัดในการกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม โดยการแนะนำและตักเตือนนักเรียนด้วยคำพูดเชิงบวกที่แสดงถึงความห่วงใยและความตั้งใจของครูในการช่วยเหลือและพัฒนา

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและก่อให้เกิดความพึงพอใจ ดังนั้นจึงควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เป็นต้น

5.3.2.2 จากการดำเนินการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR กระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และจัดระเบียบข้อมูล เพื่อแยกแยะประเด็นหลักของปัญหา อีกทั้งยังต้องใช้ความคิดยืดหยุ่นในการแปลงข้อมูลในโจทย์ปัญหาให้เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นจึงควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ไปศึกษาตัวแปรตามด้านการคิดต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรองทอง ไครีรี. (ม.ป.ป.). *เทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning Methods).* สืบค้นจาก https://elchm.ssru.ac.th/krongthong_kh/pluginfile.php/35/mod_page/content/29/week2%20 เทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ.pdf

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ฉัตรชนก แสงขาว. (2554). *ผลของการเรียนรู้แบบ Tribe ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่าน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ชัชวาลย์ เจริญบุญ. (2554). *รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ของครูผู้สอนในจังหวัดมหาสารคาม* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ทอฝัน แววกระโทก, และผดุง เพชรสุข. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย, 4*(2), 27-42.

ธนิสา กองเพ็ชร. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความคล้าย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองจาตุรจินดา โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นุตริยา จิตตารมย์. (2548). *ผลของการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยสำหรับครู.* กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

ประสพพร อันบุรี. (2554). *การปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ปาริชาติ สังข์ขาว. (2551). *ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บริการห้องสมุดมหาวิทยาลัยศรีประทุม* (การศึกษาค้นคว้าอิสระ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พัชรียา จำปาทอง. (2557). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนการสอนรูปแบบซิปปา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พิชญ์สินี ชมภูคำ. (2560). *วิธีวิจัย.* สืบค้นจาก http://www.cmmet.tmd.go.th/KM_Cmmet/042560/Questionnaire1.pdf

พิเชฐ จิราศรีวัฒน์. (2548). *การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิดเชิงตรรกะในระดับมัธยมศึกษา.* นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.

ไพริน อาจนนลา. (2558). *การศึกษาความพึงพอใจของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานต่อการจัดการศึกษาของโรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ไพเราะ ราชสมบูรณ์, สุมิตรา ยาประดิษฐ์, เชษฐ์ภณัฏ ลีลาศรีสิริ, และไตรรัตน์ สิทธิทูล. (2563). การจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เพื่อสร้างสัมพันธภาพระหว่างนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และพี่เลี้ยงโดยใช้เทคนิคการให้คำปรึกษาของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระบบทวิภาคี วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค). *วารสารร่มพฤกษ์*, *38*(2), 139-152.

ไพศาล วรคำ. (2566). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 14). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

มนชิดา เรืองรมย์. (2556). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. (ม.ป.ป.). *การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย.* สืบค้นจาก http://www.academy.rbru.ac.th/uploadfiles/books/133-2017-08-15-00-52-45.pdf

รัตนพร บูรณะพล. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, *15*(1), 123-136.

วันชัย คำเจริญ. (2545). *หลักการและเทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: โอเมก้าบุ๊คส์.

วัลยา บุญอากาศ. (2556). *ผลารจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

วิชิต สุทธิพร. (ม.ป.ป.). *การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา.* สืบค้นจาก https://www.fte.rmuti.ac.th/main/sites/default/files/การวัดและการประเมินผล.pdf

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้*. กาฬสินธุ์: ประสานมิตรการพิมพ์.

วิรงรอง ศรีพอ. (2557). *การเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่าน การเขียนเชิงสร้างสรรค์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการใช้กิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค CIRC กับแบบ SQ4R* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศิตาพร พิมพ์พันธุ์. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับกลวิธี STAR. *วารสารสังคมศาสตร์วิจัย, 11*(1), 150-168.

ศิริ พันธ์ทา. (2562). การสร้างความพึงพอใจต่อการให้บริการในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมปัจจุบัน. *Journal of Modern Learning Development, 4*(2), 32-47.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2559). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภลักษณ์ ตรีสุวรรณ. (2548). *แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัท เอซ อินชัวรันซ์จำกัด* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์.* นนทบุรี: วัชรินทร์ พี.พี.

สมเกียรติ อินทสิงห์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับกราฟิกออแกไนซ์เซอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *Veridian E-Journal Silpakorn University, 9*(1), 356-368.

สมชาย ใจสุวรรณ์. (2555). *ความพึงพอใจของลูกค้าต่อปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการเช่าเต็นท์ผ้าใบของห้างหุ้นส่วนจำกัด ใจสุวรรณ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมศักดิ์ คงเที่ยง, และอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). *การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย. (2566). *สถิติการสอบ.* สืบค้นจาก https://www.mytcas.com/stat

สาคร แสงผึ้ง. (2557). *การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัย.* สืบค้นจาก http://www.rtc.ac.th/download/190557.pdf

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2553). *คู่มือการสร้างข้อสอบเพื่อการเลือกสรรบุคคล.* กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

สุขจิตร ตั้งเจริญ. (2561). *การวิจัยและพัฒนารูปแบบการธำรงรักษาแบบ PSPP ด้วยกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมความตั้งใจคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่ตั้งในเขตกรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุเทพ พานิชพันธุ์. (2541). *ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับโรงสร้างและระบบการผลิตการเกษตร จังหวัดอุบลราชธานี* (รายงานผลการวิจัย). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สุปราณี กิ่งนาค, และพรรณราย เทียมทัน. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอสทีเอดีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครุศาสตร์ ครั้งที่ 2* (น. 212-225). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.* กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

เสรี ลาชโรจน์. (2552). *เอกสารการสอนชุดวิชาการบริหารและการจัดการการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ไสว ฟักขาว. (2544). *หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ.* กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

อรษา เกมกาแมน. (2559). *ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผสานกลวิธี STAR* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อารี สัณหฉวี. (2543). *พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ.* กรุงเทพฯ: แว่นแก้ว.

อุไร ศรีฎวงษ์, และวรัญญา โกสิลา. (2551). *ความพึงพอใจของครู นักเรียน ต่อการบริหารโรงเรียนพงษ์สวัสดิ์พณิชยการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ในจังหวัดนนทบุรี เขต 1.* กรุงเทพฯ: โรงเรียนพงษ์สวัสดิ์พนิชยการ.

American Chemical Society. (2018). *Why is Chemistry Important?* Retrieved from https://www.acs.org/content/acs/en/careers/college-to-career/chemistry-caree rs/why-chemistry-important.html

Artzt, A. F., & Newman, C. M. (1999). Cooperative Learning. *The Mathematics Teacher, 83*(6), 448-449.

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory.* New Jersey: Prentice-Hall.

Bray, M., Adamson, B., & Mason, M. (2007). *Reconceptualising the 'Ideal' Teacher : A Social Justice Perspective.* University of Cambridge.

Churchill, G. A., & Surprenant, C. (1982). An Investigation into the Determinants of Customer Satisfaction. *Journal of Marketing Research, 19*(4), 491-504.

Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (2003). *The Psychology of Problem Solving.* University of Cambridge.

Ferguson, P., & Huebner, T. (2001). *Problem Solving : A Handbook for Teachers*. Massachusetts: Kluwer Academic.

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement : Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59–109.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1980). *Analogical Problem Solving.* University of Cambridge.

Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1983). *Schema Induction and Analogical Transfer.* University of Cambridge.

Hakim, D. L. (2014). Effort to Improve Student Learning Our Comes by Using Cooperative Learning Type of Student Teams Achievement Division (STAD). In *International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences* (pp. 135-142). Indonesia: Lumbung Pustaka UNY.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist, 41*(2), 111–127.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). An Overview of Cooperative Learning. In J. S. Thousand, R. A. Villa, & A. I. Nevin (Eds.), *Creativity and Collaborative Learning* (pp. 31-44). Oxford: Brookes.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2008). *Cooperation in the Classroom* (8th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems : A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. New York: Routledge.

Luft, J. A. (2023). *The Global Importance of Science Education.* Retrieved from https://www.nsta.org/blog/global-importance-science-education

Maccini, P., & Gagnon, J. (2011). Mathematics Strategy Instruction (SI) for Middle School Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice, 26*(2), 95-106.

Mayer, R. E. (1992). *Thinking, Problem Solving, Cognition* (2nd ed.). New York: W. H. Freeman.

Mullins, L. J. (1985). *Management and Organizational Behavior*. London: Pitman.

Nasution, M. L., & Hafizah, N. (2020). Development of Students' Understanding of Mathematical Concept with STAD Type Cooperative Learning Through Student Worksheets. *Journal of Physics : Conference Series, 1554*(1), 1-6.

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education : Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: National Academies.

Oliver, R., & Herrington, J. (2003). Exploring Technology-Mediated Learning from a Pedagogical Perspective. *Interactive Learning Environments, 11*(2), 111-126.

Ozkubat, U., Karabulut, A., & Ucar, A. S. (2021). Investigating the Effectiveness of STAR Strategy in Math Problem Solving. *International Journal of Progressive Education, 17*(2), 83-100.

Peltier, C., & Vannest, K. J. (2016). Utilizing the STAR Strategy to Improve the Mathematical Problem-Solving Abilities of Atudents with Emotional and Behavioral Disorders. *Beyond Behavior, 25*(1), 9-15.

Polya, G. (1973). *How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method* (2nd ed.). New Jersey: Princeton University.

Rhonda J. (2004). *Mathematics : Applications and Concepts*. New York University.

Royal Society of Chemistry. (2022). *Why is Chemistry Important?.* Retrieved from https://www.rsc.org/campaigning-outreach/campaigning/chemistry-and-society /why-chemistry-important

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to Think Mathematically : Problem Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: Macmillan.

Seligman, M. E., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive Psychology : An Introduction. *American Psychologist, 55*(1), 5-14.

Shater A., & Shana Z. A. (2022). The Effectiveness of Star Strategy Learning on Gifted Students' Mathematical Creative Thinking Ability. *Information Sciences Letters, 12*(4), 1767-1774.

Shelley, M. W. (1975). *Responding to Social Change*. Pennsylvania: Downed Hutchinson & Poss.

Slavin, R. E. (2015). *Cooperative Learning : Theory, Research, and Practice* (3rd ed.). New Jersey: Pearson.

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

Stromborg, M. F. (1984). Selecting an Instrument to Measure Quality of Life. *Oncology Nursing Forum, 11*(5), 88-91.

Tro, N. J. (2017). *Chemistry : A Molecular Approach*. New Jersey: Pearson.

UNESCO. (2015). *Education 2030 : Incheon Declaration and Framework for Action for the Implementation of Sustainable Development Goal 4*. Paris: Author.

UNESCO. (2019). *Education for Sustainable Development Goals : Learning Objectives.* Paris: Author.

Widarti, H. R., & Amalia, E. R. F. (2024). *The Implementation of Integrated Instagram Learning Media with STAD (Student Teams Achievement Divisions) on Increasing Learning Outcomes on the Topic of Reaction Rate.* In *International Conference on Sustainable Chemistry* (pp. 1-12). Indonesia: EDP Sciences.

Woon, C. H., & Liu, W. C. (2016). *The Relationship Between Students' Satisfaction and Learning Performance in the Context of Active Learning*. Netherlands: Wageningen University.

World Bank. (2018). *World Development Report 2018 : Learning to Realize Education's Promise*. Washington, DC: Author.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR

วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เวลา 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปริมาณสัมพันธ์ สอนโดย นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร
เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระเคมี

เข้าใจการเขียนและดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิด ปฏิกิริยาเคมีสมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้

คำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรของแก๊ส

3. สาระสำคัญ

เลขสัมประสิทธิ์ในสมการเคมีบอกถึงจำนวนโมลของสารในปฏิกิริยาเคมีและสามารถนำมาใช้ในการคำนวณปริมาณต่าง ๆ ของสาร เช่น มวล ความเข้มข้นของสารละลาย ปริมาตรของแก๊ส และใช้ในการคำนวณปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีที่มีหลายขั้นตอนได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 อธิบายเกี่ยวกับปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊สได้ (K)

4.2 คำนวณหาปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊สได้ (P)

4.3 ใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)

5. สาระการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (K)

- ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

5.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ความใฝ่เรียนรู้
- ความรับผิดชอบ
- ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เรื่อง การคำนวณปริมาณสารที่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้น ดังนี้ ปฏิกิริยาเคมีหลายชนิดอยู่ในรูปสารละลาย สารที่ทำปฏิกิริยาเคมีกันคือตัวละลาย โดยปริมาณของตัวละลายในสารละลายแสดงในรูปของความเข้มข้น ซึ่งมีหลายหน่วย สำหรับวิชาเคมีนิยมใช้หน่วยโมลาร์หรือโมลต่อลิตร เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับจำนวนโมลโดยตรง จึงสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลของสารในสมการเคมีกับหน่วยความเข้มข้นของสารละลาย กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่สามารถนำไปต่อยอดในอนาคตได้

2) ครูทบทวนเรื่องการหาจำนวนโมลของสารให้กับนักเรียนว่ามีความสัมพันธ์กับเรื่องใดบ้าง (เกี่ยวข้องกับมวล อนุภาค ปริมาตรแก๊สที่ STP)

6.2 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน

1) ครูให้นักเรียนนำหนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติมมาใช้ประกอบการเรียน เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

2) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นทีม ทีมละ 5-6 คน โดยให้ความสามารถของสมาชิกในทีมคละกัน จากนั้นให้แต่ละทีมศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณปริมาณสารที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊สจากหนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม

3) ครูอธิบายปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส จากนั้นนำเสนอโจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

<u>โจทย์</u> แก๊ส A เป็นออกไซด์ของฟลูออรีน เมื่อนำแก๊ส A ปริมาตร 150 มิลลิลิตร มาสลายตัวจนหมดด้วยพลังงาน จะได้แก๊สออกซิเจน 75 มิลลิลิตร และแก๊สฟลูออรีน 150 มิลลิลิตร โดยวัดที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน จงหาสูตรโมเลกุลของแก๊ส A

<u>วิธีทำ</u> <u>ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา</u> ให้นักเรียนช่วยกันบอกสิ่งที่โจทย์ให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

- แก๊ส A เป็นออกไซด์ของฟลูออรีน
- แก๊ส A ปริมาตร 150 mL สลายตัวได้ O_2 75 mL และ F_2 150 mL

โจทย์ถามอะไร

สูตรโมเลกุลของแก๊ส A

<u>ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์</u> ให้นักเรียนร่วมกันแปลงโจทย์นำข้อมูลมาประยุกต์สำหรับใช้หาคำตอบ

กำหนดสูตรโมเลกุลของแก๊ส A เป็น O_xF_y

เขียนสมการเคมีได้ดังนี้	$O_xF_y(g)$	$\longrightarrow$	$O_2(g)$	+	$F_2(g)$
ปริมาตรของแก๊ส (mL)	150		75		150
หาอัตราส่วนอย่างต่ำ	$\frac{150}{75} = 2$		$\frac{75}{75} = 1$		$\frac{150}{75} = 2$

อัตราส่วนโดยปริมาตรเท่ากับอัตราส่วนโดยโมล จึงเขียนสมการเคมีได้ดังนี้

$$2O_xF_y(g) \longrightarrow O_2(g) + 2F_2(g)$$

- พิจารณาจำนวนอะตอมของ O

จำนวนอะตอมของ O ในสารตั้งต้น = จำนวนอะตอมของ O ในผลิตภัณฑ์

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

- พิจารณาจำนวนอะตอมของ F

จำนวนอะตอมของ F ในสารตั้งต้น = จำนวนอะตอมของ F ในผลิตภัณฑ์

$$2y = 4$$

$$y = 2$$

<u>ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา</u> ให้นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันหาคำตอบ

กำหนดให้สูตรโมเลกุลของแก๊ส A คือ O_xF_y

ดังนั้น สูตรโมเลกุลของแก๊ส A คือ OF_2

<u>ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ</u> ให้นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันตรวจสอบคำตอบว่ามีความถูกต้องและสมเหตุสมผลหรือไม่หรืออาจจะเป็นการลองคำนวณคำตอบอีกครั้ง

จากสมการเคมี $2O_xF_y(g) \longrightarrow O_2(g) + 2F_2(g)$ แทนค่า x และ y จะได้ $2OF_2(g) \longrightarrow O_2(g) + 2F_2(g)$

จำนวนอะตอมของ O ในสารตั้งต้น = จำนวนอะตอมของ O ในผลิตภัณฑ์

$$2 = 2$$

จำนวนอะตอมของ F ในสารตั้งต้น = จำนวนอะตอมของ F ในผลิตภัณฑ์

$$4 = 4$$

<u>ตอบ</u> สูตรโมเลกุลของแก๊ส A คือ OF_2

6.3 ขั้นกิจกรรม

1) ครูให้นักเรียนแต่ละทีมทำแบบฝึกหัดร่วมกัน

2) ครูสุ่มทีมนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาษ จากนั้นทุกคนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและช่วยกันแนะนำหรือเพิ่มเติมให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3) ครูแจ้งให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาเพื่อเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล โดยให้สมาชิกในทีมช่วยกันแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ ซึ่งคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในทีมจะถูกนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนทีม

6.4 ขั้นทดสอบ

1) ครูแจกแบบทดสอบให้นักเรียนรายบุคคล

2) นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ห้ามสอบถามกัน

6.5 ขั้นประเมินผล

1) ครูเฉลยแบบทดสอบและกรอกคะแนนลง Excel เพื่อคำนวณคะแนนทีม

2) ครูสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ ความใฝ่เรียนรู้ ความรับผิดชอบ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6.6 ขั้นยกย่องทีมที่ประสบความสำเร็จ

1) ครูแจ้งคะแนนรายบุคคลและคะแนนทีมที่ได้คะแนนสูงสุด

2) ครูกล่าวชมทุกคนทุกทีมที่ร่วมกันทำกิจกรรมและให้ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเป็นการบ้านแล้วนำมาส่งในครั้งถัดไป โดยทีมที่มีคะแนนสูงกว่าจะได้ทำแบบฝึกหัดในปริมาณที่น้อยกว่า

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์เคมี เล่ม 2 (สสวท.)

7.2 แบบทดสอบ เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	
	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)		
- การอธิบายปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	แบบฝึกหัด 6.3 เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P)		
- ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	แบบทดสอบ เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)		
- ความใฝ่เรียนรู้ - ความรับผิดชอบ - ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ระดับ 2 ขึ้นไป

9. ความคิดเห็น

9.1 ครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง

...../...../.....

9.2 หัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

...../...../.....

9.3 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

บันทึกผลหลังการสอน

วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เวลา 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปริมาณสัมพันธ์ สอนโดย นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร
เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

---

1. ผลการสอน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... จำนวน.....คน

1.1 ด้านความรู้ (K)

- ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

- ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

...../...../.....

แบบบันทึกคะแนนรายบุคคล

วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวมคะแนน (23)	คะแนนเก็บ (2)
		แบบฝึกหัด 6.3 (10)	แบบทดสอบ เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส (10)	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (3)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
...						

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				คะแนนที่ได้ (3)	ผลการประเมิน (ผ/มผ)
		ความใฝ่เรียนรู้	ความรับผิดชอบ	ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	รวม (9)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
...							

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ความใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจ เอาใจใส่ต่อการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และกิจกรรมต่าง ๆ อยู่เสมอ	ตั้งใจ เอาใจใส่ต่อการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และกิจกรรมต่าง ๆ บางครั้ง	ไม่ตั้งใจเรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และกิจกรรมบางครั้ง
ความรับผิดชอบ	เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มที่โดยที่ครูไม่ต้องคอยตักเตือน	เข้าเรียนช้าไม่เกิน 5 นาที ส่งงานตรงเวลาและตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ครูต้องคอยตักเตือน 1-2 ครั้ง	เข้าเรียนช้าไม่เกิน 10 นาทีและส่งงานช้ากว่ากำหนด ไม่ใส่ใจในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ครูต้องตักเตือนมากกว่า 3 ครั้ง
ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง สื่อสารอย่างเหมาะสม เคารพผู้อื่น ให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นอย่างดี	รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง สื่อสารอย่างเหมาะสม เคารพผู้อื่น ให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นอย่างดี ตามคำแนะนำของครู	ไม่รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง สื่อสารไม่เหมาะสม ไม่เคารพผู้อื่น ให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ไม่ดี

เกณฑ์คะแนน

การให้คะแนนประเมิน 3 องค์ประกอบ คะแนนเต็ม 9 คะแนน กำหนดเกณฑ์การวัดระดับคุณภาพดังนี้

ระดับ 3 คะแนน 7-9 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 2 คะแนน 4-6 หมายถึง ดี

ระดับ 1 คะแนน 0-3 หมายถึง ปรับปรุง

นักเรียนได้ระดับ 2 ขึ้นไป ผ่านการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

แบบฝึกหัด 6.3 เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

	$2SO_2(g)$	+	$O_2(g)$	$\longrightarrow$	$2SO_3(g)$
จำนวนโมล	2 mol	+	1 mol	$\longrightarrow$	2 mol
โมล	..... g	+	32.00 g	$\longrightarrow$	..... g
ปริมาตรที่ STP	 L	+	22.4 L	$\longrightarrow$	 L
จำนวนอนุภาค	$2 \times 6.02 \times 10^{23}$ molecule	+	.....	$\longrightarrow$	.....

แบบทดสอบ เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ถ้าอากาศมีแก๊สออกซิเจนอยู่ร้อยละ 21 โดยปริมาตร จะต้องใช้แก๊สมีเทน (CH_4) กี่ลิตร จึงจะทำปฏิกิริยาพอดีกับอากาศปริมาตร 30.0 ลิตร

<u>วิธีทำ</u> ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา (2 คะแนน)

โจทย์ให้อะไรมาบ้าง.....

.....

.....

โจทย์ถามอะไร.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

ตอบ.....

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
แบบทดสอบ เรื่อง ปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาตรแก๊ส

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	2	1	0
ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และต้องการทราบได้ถูกต้องครบถ้วน	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และต้องการทราบได้บางส่วน	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และต้องการทราบไม่ได้

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์	แปลงสิ่งที่โจทย์ให้เพื่อนำไปหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน	แปลงสิ่งที่โจทย์ให้เพื่อนำไปหาคำตอบได้บางส่วน โดยมีแค่ส่วนที่ถูก	แปลงสิ่งที่โจทย์ให้เพื่อนำไปหาคำตอบได้บางส่วน โดยมีทั้งส่วนที่ถูกและผิด	แปลงสิ่งที่โจทย์ให้เพื่อนำไปหาคำตอบไม่ได้

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	4	3	2	1	0
ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา	แสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องและสรุปคำตอบได้ครบถ้วน	แสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่สรุปคำตอบไม่ครบถ้วน	แสดงวิธีการหาคำตอบได้บางส่วน โดยมีแค่ส่วนที่ถูก	แสดงวิธีการหาคำตอบได้บางส่วน โดยมีทั้งส่วนที่ถูกและผิด	แสดงวิธีการหาคำตอบไม่ได้

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน	
	1	0
ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ	แสดงวิธีการทบทวนคำตอบได้	แสดงวิธีการทบทวนคำตอบไม่ได้



แบบทดสอบอัตนัยวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร
สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบอัตนัยวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ข้อ
2. แบบทดสอบอัตนัยฉบับนี้มีทั้งหมด 6 หน้า
3. แบบทดสอบอัตนัยฉบับนี้ให้เวลาทำ 60 นาที
4. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลข

แบบทดสอบอัตนัยวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบให้ถูกต้อง อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลข

1. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ถ้าอากาศมีแก๊สออกซิเจนอยู่ร้อยละ 21 โดยปริมาตร จะต้องใช้แก๊สมีเทน (CH_4) กี่ลิตร จึงจะทำปฏิกิริยาพอดีกับอากาศปริมาตร 30.0 ลิตร

วิธีทำ ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา (2 คะแนน)

โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

.....

.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปฏิกิริยา (1) $Na_2O_2(s) \longrightarrow Na(l) + O_2(g)$

ปฏิกิริยา (2) $4Na(l) + O_2(g) \longrightarrow Na_2O(s)$

จากปฏิกิริยาข้างต้น จงหาปฏิกิริยารวม

<u>วิธีทำ</u> ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา (2 คะแนน)

โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

.....

.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้านำแก๊สไฮโดรเจน 30.0 ลิตร มาทำปฏิกิริยากับแก๊สไนโตรเจน 20.0 ลิตร จะเกิดแก๊สแอมโมเนียมากที่สุดกี่โมลที่ STP

วิธีทำ ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา (2 คะแนน)

โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

.....

.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. แก๊สแอมโมเนียทำปฏิกิริยาเคมีกับแก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์ได้แอมโมเนียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นของแข็งสีขาว ถ้าใช้แอมโมเนีย 0.200 กรัม มีแอมโมเนียมคลอไรด์เกิดขึ้นตามทฤษฎี 0.628 กรัม จงคำนวณผลได้ร้อยละของปฏิกิริยาเคมี ถ้ามีแอมโมเนียมคลอไรด์เกิดขึ้นจริง 0.20 กรัม

<u>วิธีทำ</u> ขั้นที่ 1 S (Search the Word Problem) ศึกษาโจทย์ปัญหา (2 คะแนน)

โจทย์ให้อะไรมาบ้าง

.....

.....

.....

โจทย์ถามอะไร

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 A (Answer the Problem) หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 R (Review the Solution) ทบทวนคำตอบ (1 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

ครูผู้สอน นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
วิชาเคมีเพิ่มเติม 2 รหัสวิชา ว30222 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจ ดังนี้

5 : มากที่สุด 4 : มาก 3 : ปานกลาง 2 : น้อย 1 : น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
1. นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้					
3. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4. กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ					
5. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น					
6. นักเรียนได้ช่วยเหลือกันมากขึ้น					
7. นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ต่อคนรอบข้างมากขึ้น					
8. นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากขึ้น					
9. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น					
10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้					
11. นักเรียนทราบและเข้าใจเกณฑ์การให้คะแนนล่วงหน้า					
12. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล					
13. การประเมินผลมีความชัดเจนและยุติธรรม					

ภาคผนวก ข

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ ข.1 คะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย				
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม
1. จุดประสงค์					
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
1.2 ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ (K) ด้านทักษะกระบวนการ (P) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	4.33	4.67	4.67	4.67	4.59
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
2. สาระสำคัญ					
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.33	4.59
2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
2.3 มีความหมายชัดเจน เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3.3 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
3.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องมาตรฐานและผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย				
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม
4.2 สอดคล้องวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมวัยและความสามารถของนักเรียน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
4.5 มีเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้และใช้ภาษาที่มีความถูกต้อง	4.67	4.67	4.00	4.67	4.50
4.6 มีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ทำการสอน	4.67	4.33	4.33	4.67	4.50
4.7 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4.00	4.33	4.33	4.67	4.33
5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้					
5.1 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	4.67	4.33	4.67	4.50
5.2 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจต่อเนื้อหาที่เรียน	4.33	4.00	4.33	4.67	4.33
5.3 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายมากขึ้น	4.00	4.33	4.33	4.67	4.33
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 วัดได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.33	4.67	4.59
6.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่ประเมิน	4.33	4.67	4.33	4.67	4.50

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย				
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	รวม
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	4.33	4.00	4.33	4.33	4.25
6.4 เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม	4.67	4.33	4.67	4.67	4.59
คะแนนเฉลี่ยรวม	4.54	4.56	4.53	4.64	4.57
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.22	0.21	0.20	0.10	0.19
สรุปผล	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ ข.1 เมื่อพิจารณาคะแนนประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมตั้งแต่ 4.53 ถึง 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.22

ตารางที่ ข.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			∑R	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ ข.2 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าข้อสอบทั้ง 8 ข้อ มีความสอดคล้อง โดยแต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ตารางที่ ข.3 ค่าดัชนีความยากและค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

ข้อ	ค่าดัชนีความยาก (p)	แปลผลค่า p	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (D)	แปลผลค่า D	สรุปผล
1	0.54	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.52	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.52	ใช้ได้	0.51	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.56	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.58	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.50	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.53	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.52	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้

จากตารางที่ ข.3 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความยากและค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ พบว่าข้อสอบทั้ง 8 ข้อ มีค่าดัชนีความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.58 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.51 ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบมาใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 4 ข้อ ซึ่งได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 6 และ 7 ซึ่งมีค่าดัชนีความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.54 และค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.51

ตารางที่ ข.4 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับที่ใช้วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 4 ข้อ

ความแปรปรวนของคะแนน (S_i^2)				ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ทำแบบทดสอบ (S_t^2)	ค่าความเชื่อมั่น (α)
ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4		
7.22	7.61	7.23	7.18	115.82	0.97

จากตารางที่ ข.4 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับที่ใช้วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 4 ข้อ พบว่าค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.97

ตารางที่ ข.5 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อ	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			∑R	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ ข.5 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าข้อสอบถามทั้ง 13 ข้อ มีความสอดคล้อง โดยแต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ตารางที่ ข.6 ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบถามแต่ละข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์

ข้อ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
1	$r_{XY'}$	1.00	.75**	.75**	.70**	1.00**	.70**	.70**	.75**	.80**	.70**	.90**	.70**	.75**	.84**
	Sig.	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
2	$r_{XY'}$	.75**	1.00	1.00**	.93**	.75**	.93**	.93**	1.00**	.94**	.93**	.83**	.93**	1.00**	.98**
	Sig.	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
3	$r_{XY'}$	.75**	1.00**	1.00	.93**	.75**	.93**	.93**	1.00**	.94**	.93**	.83**	.93**	1.00**	.97**
	Sig.	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
4	$r_{XY'}$	.70**	.93**	.93**	1.00	.70**	1.00**	1.00**	.93**	.88**	1.00**	.78**	1.00**	.93**	.96**
	Sig.	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก

(ต่อ)

121

ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

ข้อ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
5	$r_{XY'}$	1.00**	.75**	.75**	.70**	1.00	.70**	.70**	.75**	.80**	.70**	.90**	.70**	.75**	.84**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
6	$r_{XY'}$	.70**	.93**	.93**	1.00**	.70**	1.00	1.00**	.93**	.88**	1.00**	.78**	1.00**	.93**	.96**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
7	$r_{XY'}$	.70**	.93**	.93**	1.00**	.70**	1.00**	1.00	.93**	.88**	1.00**	.78**	1.00**	.93**	.96**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
8	$r_{XY'}$	.75**	1.00**	1.00**	.93**	.75**	.93**	.93**	1.00	.94**	.93**	.83**	.93**	1.00**	.97**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก

(ต่อ)

122

ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

ข้อ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
9	$r_{XY'}$	.80**	.93**	.93**	.88**	.80**	.88**	.88**	.93**	1.00	.88**	.89**	.88**	.94**	.95**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
10	$r_{XY'}$	.70**	.93**	.93**	1.00**	.70**	1.00**	1.00**	.93**	.88**	1.00	.78**	1.00**	.93**	.96**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
11	$r_{XY'}$	.90**	.83**	.83**	.78**	.90**	.78**	.78**	.83**	.89**	.78**	1.00	.78**	.83**	.90**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
12	$r_{XY'}$	.70**	.93**	.93**	1.00**	.70**	1.00**	1.00**	.93**	.88**	1.00**	.78**	1.00	.93**	.96**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก	ดีมาก

(ต่อ)

123

ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

ข้อ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
13	$r_{XY'}$	.75**	1.00**	1.00**	.93**	.75**	.93**	.93**	1.00**	.94**	.93**	.83**	.93**	1.00	.97**
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	.00
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-	ดีมาก
รวม	$r_{XY'}$	.84**	.97**	.97**	.96**	.84**	.96**	.96**	.97**	.95**	.96**	.90**	.96**	.97**	1.00
	Sig.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-
	แปลผล	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	-

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญมางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ ข.6 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบถามแต่ละข้อของแบบ สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ พบว่าข้อสอบถามทั้ง 13 ข้อ มีค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบถามตั้งแต่ 0.84 ถึง 0.98 ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อสอบถามทั้งหมด 13 ข้อ มาใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มที่ศึกษา

124

ตารางที่ ข.7 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบถามทั้งฉบับที่ใช้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 13 ข้อ

ข้อ	ความแปรปรวนของคะแนน (S_i^2)
1	0.00
2	0.15
3	0.18
4	0.17
5	0.21
6	0.07
7	0.00
8	0.14
9	0.05
10	0.12
11	0.00
12	0.07
13	0.18
ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ทำแบบทดสอบ (S_t^2) = 9.31	
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.92	

จากตารางที่ ข.7 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบถามทั้งฉบับที่ใช้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 13 ข้อ พบว่าค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบถามทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.92

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ ค.1 การทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติ (Tests of Normality) ของคะแนนสอบของกลุ่มที่ศึกษา

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Post-Test	.136	38	.076	.959	38	.177

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ ค.1 เมื่อพิจารณาการทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติ (Tests of Normality) ของคะแนนสอบของกลุ่มที่ศึกษา พบว่าค่าสถิติของโคลโมโกรอฟ-สมินอฟ เท่ากับ .136 (df = 38, Sig. = .076) ส่วนค่าสถิติของชาปิโร-วิลค์ เท่ากับ .959 (df = 38, Sig. = .177)

ตารางที่ ค.2 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-Test) ของคะแนนสอบของกลุ่มที่ศึกษาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

One Sample t-Test

Post-Test	N	Mean	S.D.	Std. Error Mean	Test Value = 28					
					t	df	Sig.	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
	38	30.87	3.26	.529	5.42	37	.000	2.868	1.795	3.942

จากตารางที่ ค.2 เมื่อพิจารณาการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-Test) ของคะแนนสอบของกลุ่มที่ศึกษาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 30.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.26 (df = 37, t = 5.42, Sig. = .000)

ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ.๖๐๓๐๙/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๖
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร.อรัญ ชุยกระเดื่อง

ด้วย นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๓๐๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม **จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย** เพื่อ

☑ ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ.๐๓๓๙/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๖
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน อาจารย์ ดร. ธนวัชร์ สมตัว

ด้วย นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๓๐๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการสอน
- ☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๕๕๙๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวกุลธิดา คำทุม

ด้วย นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๓๐๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๙ เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☑ ตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์อนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
โทรศัพท์. ๐๙๐ - ๘๙๖๑๖๙๕

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

หทัยชนก แย้มเกษร, และไพศาล วรคำ. (2567). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี STAR เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ, 4*(5), กันยายน-ตุลาคม.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวหทัยชนก แย้มเกษร

วัน เดือน ปี เกิด 8 มีนาคม พ.ศ. 2541

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 154 หมู่ที่ 16 ตำบลสลักได อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000

E-mail 658010300115@rmu.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2564	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ. 2567	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม