# ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสงกับการมองเห็นและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

**นางสุพรรณยา พันสีเงิน**

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2555

# The Effect of Learning Activities Using the Inquiry Method with STAD Technique of Cooperative Learning on Learning Achievement in the Topic of Light and Vision and Attitude toward Science of Mathayom Suksa II Students at Buayai School in Nakhon Ratchasima Province

**Mrs. Supansa Pansingern**

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2012

| | |
|---|---|
| **หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** | ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสงกับการมองเห็นและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา |
| **ชื่อและนามสกุล** | นางสุพรรณษา พันสีเงิน |
| **แขนงวิชา** | หลักสูตรและการสอน |
| **สาขาวิชา** | ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ |

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2556

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชำนาญ เชาวกีรติพงศ์)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ จีนะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสงกับการมองเห็นและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

**ผู้ศึกษา** นางสุพรรณษา พันสีเงิน **รหัสนักศึกษา** 2542101924 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์

**ปีการศึกษา** 2555

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ (2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จำนวน 1 ห้องเรียน 37 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) หลังจากการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ** การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เทคนิค STAD การเรียนแบบร่วมมือ วิทยาศาสตร์ เจตคติ มัธยมศึกษา

**Independent Study title:** The Effect of Learning Activities Using the Inquiry Method with STAD Technique of Cooperative Learning on Learning Achievement in the Topic of Light and Vision and Attitude toward Science of Mathayom Suksa II Students at Buayai School in Nakhon Ratchasima Province
**Author:** Mrs. Supansa Pansingern; **ID:** 2542101924;
**Degree:** Master Education (Curriculum and Instruction);
**Independent Study advisor:** Dr. Tweesak Chindanurak, Associate Professor;
**Academic year:** 2012

## Abstract

The purposes of this research were (1) to compare science learning achievements in the topic of Light and Vision of Mathayom Suksa II students before and after learning science using the inquiry method with STAD technique of cooperative learning; and (2) to study Mathayom Suksa II students' attitude toward science after learning science topic of Light and Vision using the inquiry method with STAD technique of cooperative learning.

The research sample consisted of 37 Mathayom Suksa II students in an intact classroom of Buayai School in Nakhon Ratchasima province, obtained by cluster sampling. The employed research instruments comprised (1) learning management plans using the inquiry method with STAD technique of cooperative learning in the topic of Light and Vision at the Mathayom Suksa II level; (2) a learning achievement test; and (3) a scale to assess attitude toward science. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

The study revealed that: (1) the post-learning science learning achievement of Mathayom Suksa II students who learned the topic of Light and Vision using the inquiry method with STAD technique of cooperative learning was significantly higher than their pre-learning achievement at the .01 level; and (2) the post-learning attitude toward science of Mathayom Suksa II students who learned the topic of Light and Vision using the inquiry method with STAD technique of cooperative learning was at the highly positive level.

**Keywords:** Inquiry method, STAD technique, Cooperative learning, Science, Attitude, Mathayom Suksa

# กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและติดตามการศึกษาค้นคว้างานวิจัยนี้ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ และกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ชำนาญ เชาวกีรติพงศ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำในการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ทำให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกอบอุ่นและซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นางสุทธภา บุญแซม นายธนาพร ศิริมั่น และนางสาวมะลิวรรณ์ พันธ์นิล ที่กรุณาตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา คณะครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา สามี บุตรและญาติพี่น้อง ที่ได้สนับสนุนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา คุณค่าและประโยชน์ใดๆ จากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแก่ บิดา มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

สุพรรณยา พันสีเงิน

เมษายน 2556

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ ..... 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 4
สมมติฐานการวิจัย ..... 4
ขอบเขตการวิจัย ..... 5
นิยามศัพท์ ..... 6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ..... 8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ..... 9
การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ..... 12
การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ..... 15
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ..... 23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 33
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ..... 33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 34
การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 34
รูปแบบการวิจัย ..... 46
การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... 46
การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 47

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... 51
วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ..... 51
วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ..... 52
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... 54
สรุปการวิจัย ..... 54
อภิปรายผล ..... 56
ข้อเสนอแนะ ..... 57
บรรณานุกรม ..... 59
ภาคผนวก ..... 64
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ..... 65
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... 67
ค คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนผลสัมฤทธิ์ ..... 123
ง ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย ..... 136
จ ภาพกิจกรรม ..... 147
ประวัติผู้ศึกษา ..... 149

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ..... 20
ตารางที่ 2.2 ใบสรุปผลของกลุ่ม ..... 22
ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน ..... 23
ตารางที่ 2.4 การตัดสินผลงานกลุ่มจากคะแนนความก้าวหน้า ..... 23
ตารางที่ 3.1 การกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และเวลา เรื่องแสงกับการมองเห็น ..... 37
ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ..... 40
ตารางที่ 3.3 แสดงการให้คะแนนข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบ ..... 43
ตารางที่ 4.1 ค่าที (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ..... 51
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ..... 52

# สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ..... 36
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ..... 39
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ..... 42
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ..... 45

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551: 1)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ให้หลักการจัดการศึกษาไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” และในมาตราที่ 24 ยังได้กำหนดการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นที่ “การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และใช้วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย” และในมาตรา 26 การประเมินผลการเรียนรู้ “ให้พิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ

สังเกตพฤติกรรมการเรียน และการร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่กันไปตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ และรูปแบบการศึกษา" (ราชกิจจานุเบกษา 2542: 12-14) จากข้อความในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 นี้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจึงมีความสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นจึงได้จัดให้มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 โดยได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ (1) ความสามารถในการสื่อสาร (2) ความสามารถในการคิด (3) ความสามารถในการแก้ปัญหา (4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ (5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องอาศัยกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด การบวนการทางสังคม การบวนการปฏิบัติ กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีบรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 6-27) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551: 1)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าจะใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แล้วก็ตาม ยังพบว่าการเรียนการสอนยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ สาเหตุหนึ่งมาจากครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และจากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ไม่สนใจบทเรียน ต่างคนต่างเรียน ไม่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน ไม่มีการให้ความช่วยเหลือกัน

ในการเรียนที่มีการจัดกลุ่มนักเรียน ส่วนใหญ่ครูจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเอง โดยนักเรียนก็จะแบ่งกลุ่มตามที่ตนสนิทและเลือกเพื่อนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะอยู่กับเพื่อนที่เรียนอ่อนเหมือนกัน ซึ่งเวลาทำกิจกรรมหรือใบงาน นักเรียนก็จะทำไม่ได้ ไม่เข้าใจ ได้แต่เพียงลอกกับกลุ่มข้างๆ โดยครูไม่ได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายบุคคลซ้ำอีกรอบ อีกทั้งนักเรียนไม่มีแรงจูงใจในการเรียน นอกจากจะขอแค่ผ่านในรายวิชานั้นๆ ก็พอโดยไม่มีการเสริมแรงโดยให้รางวัลช่วยกระตุ้นด้วย และจากการสอบถามนักเรียนถึงความรู้สึก ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ยากแก่การทำความเข้าใจ กิจกรรมการเรียนการสอนไม่สนุก น่าเบื่อ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2552-2554 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.15, 52.40, 51.88 ตามลำดับ (งานวัดและประเมินผลโรงเรียนบัวใหญ่. 2552-2554) ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70

จากการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instruction Model) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปเป็นคำตอบ ฝึกความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม และเรียนร่วมกันในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมในลักษณะนี้ เป็นการส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยในการทำงาน และยังเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอน คือเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างบรรยากาศให้น่าศึกษาค้นคว้า สร้างสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด สงสัย และร่วมกันระดมความคิด เพื่อแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย (วีณา ประชากุลและประสาท เนืองเฉลิม 2553: 168) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน โดยสมาชิกแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนต่างกัน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ โดยนักเรียนเก่งจะช่วยอธิบายให้นักเรียนอ่อน และปานกลางให้เข้าใจมากขึ้น เพื่อเป้าหมายความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่พัฒนาขึ้นโดย โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin) เพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษาโดยมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนเป็นระบบ เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการสร้างสัมพันธภาพที่ดีสำหรับผู้เรียน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและกัน โดยมุ่งเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งยังช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน และจากการศึกษางานวิจัยการเรียนการสอน

พบว่า การเรียนการสอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก (ธนวรรณ มาลานนท์ : 2550) และจากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ (สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์: 2548)

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำเอาหลักการการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ของ โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin) มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่เพิ่มขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสุขสนุกกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาสังคมต่อไปในอนาคตได้

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน

3.2 หลังจากการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## 4. ขอบเขตการวิจัย

**4.1 ประชากร**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 10 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 366 คน

**4.2 กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 37 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

**4.3 ตัวแปรที่ศึกษา**

***4.3.1 ตัวแปรอิสระ***

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

***4.3.2 ตัวแปรตาม***

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงกับการมองเห็น

2) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

**4.4 สถานที่ทำการทดลอง** คือ โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

**4.5 เนื้อหาวิชา** ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว22102) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องแสงกับการมองเห็น

**4.6 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง** คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง 3 คาบต่อสัปดาห์

## 5. นิยามศัพท์

**5.1 การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

5.1.2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)

5.1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

5.1.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

5.1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

**5.2 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดให้นักเรียนแบ่งกลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนแบ่งได้ 5 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอข้อมูล 2) การทำงานร่วมกัน 3) การทดสอบ 4) การปรับปรุงคะแนน 5) การตัดสินผลงานของกลุ่ม

**5.3 การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD** หมายถึง การเรียนโดยใช้กระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนของวิธีการสืบเสาะหาความรู้เป็นหลักโดยสอดแทรกการเรียนแบบร่วมมือเข้าไปในแต่ละขั้น คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ โดยการนำเข้าสู่บทเรียน ในเรื่องที่น่าสนใจ และนำขั้นการนำเสนอข้อมูลของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้ามาร่วมอยู่ในขั้นสร้างความสนใจนี้ (2) ขั้นสำรวจค้นหา เป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หาคำตอบ โดยนำขั้นการทำงานร่วมกันของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้าโดยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ ร่วมกันอภิปรายหาคำตอบ (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เมื่อได้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 แล้ว นำข้อมูลมาร่วมกันวิเคราะห์ สรุปผลและนำเสนอผล (4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือสถานการณ์อื่นๆ และ (5) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน โดยการนำเอาขั้นการทดสอบ การปรับปรุงคะแนน และการตัดสินผลงานกลุ่มของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้ามาประเมินในขั้นนี้

**5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนของผู้เรียนซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้ข้อสอบ 2 ชุดเป็นแบบคู่ขนาน

**5.5 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์** หมายถึง การให้ข้อมูลเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด หรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นมาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scales) จำนวน 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

6.2 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการช่วยเหลือกันของนักเรียนให้มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

6.3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในกลุ่มสาระอื่นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

# บทที่ 2
# วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
   1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 5.1 พลังงาน
2. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
   2.1 ความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
   2.2 ขั้นตอนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
3. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
   3.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
   3.2 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ
   3.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
   4.1 ความหมายของเจตคติ
   4.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
   4.3 องค์ประกอบของเจตคติ
   4.4 หลักการวัดเจตคติ
   4.5 แนวทางการสร้างมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   5.1 งานวิจัยในประเทศ
   5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีดังนี้

### 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

**สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต**

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม**

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

**สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร**

มาตรฐาน ว 3. 1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่**

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 5 พลังงาน**

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก**

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ**

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 5.1 พลังงาน**

**มาตรฐาน ว 5.1** เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|---|---|
| 1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - เมื่อแสงตกกระทบผิววัตถุหรือตัวกลางอีกตัวกลางหนึ่ง แสงจะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่โดยการสะท้อนของแสง หรือการหักเหของแสง<br>- การนำความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสงและการหักเหของแสงไปใช้อธิบายแว่นตา ทัศนอุปกรณ์ กระจก เส้นใยนำแสง |
| 2. อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ | - นัยน์ตาของคนเราเป็นอวัยวะใช้มองดูสิ่งต่างๆ นัยน์ตามีองค์ประกอบสำคัญหลายอย่าง<br>- ความสว่างมีผลต่อนัยน์ตามนุษย์ จึงมีการนำความรู้เกี่ยวกับความสว่างมาช่วยในการจัดความสว่างให้เหมาะสมกับการทำงาน<br>- ออกแบบวิธีการตรวจสอบว่าความสว่างมีผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่น |
| 3. ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - เมื่อแสงตกกระทบวัตถุ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีบางสีไว้ และสะท้อนแสงสีที่เหลือออกมาทำให้เรามองเห็นวัตถุเป็นสีต่าง ๆ<br>- การนำความรู้เกี่ยวกับการดูดกลืนแสงสีการมองเห็นสีของวัตถุไปใช้ประโยชน์ในการถ่ายรูปและในการแสดง |

## 2. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

### 2.1 ความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีนักการศึกษาได้เรียกการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่แตกต่างกัน เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสอบสวน วิธีสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น และได้ให้ความหมายการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 136) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ว่าเป็น “กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โยผู้สอน ตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ต่างๆอย่างกว้างขวาง”

Carin and Sund (1980: 74-75 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข: 2548) วิธีสืบสอบ หมายถึง วิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ ผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสอบจะเน้นความสำคัญของการเรียน

ฆนัท ธาตุทอง (2550: 259) การเรียนแบบสืบสวนสอบสวน คือ การเรียนที่เน้นพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดหาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง

วีณา ประชากูลและประสาท เนืองเฉลิม (2553: 228) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล จนค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง แล้วสรุปออกมา

นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ และประจวบจิตร คำจัตุรัส (2555: 15) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

ระเบียบ ผู้เรียนจะได้ความรู้จากการคิดสืบสวนสอบสวน และได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาไปด้วยพร้อมๆกัน

ทิศนา แขมมณี (2555: 141) การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสอบ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและ ลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอน ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน

จากความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบเป็นระบบ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และคอยส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุตามเป้าหมาย และนักการศึกษาได้แบ่งขั้นตอนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

**2.2 ขั้นตอนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219-220) ได้กล่าวถึงขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจาก การอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งขอมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างการวางทดลอง การค้นพบในชั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับ

สมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้รับอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2550: 228) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนโดยการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. การเผชิญปัญหาหรือพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาขึ้น เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นและท้าทายให้ผู้เรียนคิดและหาทางแก้ปัญหานั้น สถานการณ์ที่สร้างขั้นหรือปัญหาควรจะเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนละพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน

2. การรวบรวมข้อมูลด้วยการตรวจสอบข้อเท็จจริง โดยการใช้คำถามที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. การรวบรวมข้อมูลด้วยการทดลอง ขั้นนี้จะมรการดำเนินการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

4. การจัดการกับข้อมูลและสร้างคำอธิบาย เป็นการใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปสู่การสรุปผลการทดลอง เพื่อนำมาสร้างคำอธิบายสถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้น ซึ่งเป็นการสรุปคำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหานั้นนั่นเอง เมื่อได้คำตอบแล้วควรจะต้องฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

5. การวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนแล้ว ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ได้ดำเนินไปแล้วว่ามีสิ่งใดดีสิ่งใดยังบกพร่อง เพื่อจะได้ปรับปรุงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้นี้ให้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 3. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ

### 3.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

สลาวิน (Slavin) (1987: 3 อ้างถึงใน วิลาวัลย์ โห้เฉื่อย 2546) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน การทดลองผลการเรียนของนักเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนที่ 2 จะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคล ในการทดลองนักเรียนต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน หากค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มใดสูงกว่าเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้ ครูจะมีรางวัลให้เป็นการเสริมแรง

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson and Johnson) (1994: 31-37 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ 2553) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

เกษรา เฉยงาม (2546: 27) ได้ให้ความหมายการสอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันว่า หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ 4-6 คน ภายในกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนและรับผิดชอบงานของกลุ่ม โดยสมาชิกกลุ่มจะได้รับประโยชน์จากการทำงานร่วมกัน

ฆนัท ธาตุทอง (2550: 169) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนที่มีผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและช่วยเหลือกันในการเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆที่มีโครงสร้างกลุ่มที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกัน

วีณา ประชากูล และประสาท เนืองเฉลิม (2553: 206-207) ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือ ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 124) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนแบบร่วมมือ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามรถต่างกันได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจ และเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินสู่เป้าหมายของงาน

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2554: 22) ได้ให้ความหมายวิธีสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ว่าเป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักช่วยเหลือกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดตามแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553: 182) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกทั้งหมด 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนที่ต่างกัน สมาชิกกลุ่มจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มขนาดเล็ก ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 ให้ความช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเป้าหมายของกลุ่มอยู่ที่ความสำเร็จของแต่ละคน

**3.2 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ**

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2554: 24-37) ได้สรุปเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ 13 เทคนิค ดังนี้

1. เทคนิคการต่อเรื่องราว (Jigsaw) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้มีการร่วมมือ ระหว่างสมาชิกในกลุ่มและมีการถ่ายทอดความรู้ระหว่างกลุ่ม เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการเรียนการสอนในเนื้อหาจากตำรา ซึ่งไม่ยากเกินไปนัก ผู้เรียนสามารถร่วมมือกันศึกษาความรู้ได้

2. เทคนิคคู่คิด (Think - pair - Share) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนนิยมใช้คู่กับวิธีสอนแบบอื่น เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งอาจจะเป็นใบงาน หรือแบบฝึกหัดก็ได้ และให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนก่อนแล้วจับคู่กับเพื่อนอภิปรายหาคำตอบ เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องแล้ว จึงนำคำตอบไปอภิปรายให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

3. เทคนิคคู่คิดสี่สหาย (Think - pair - Square) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้ โดยจับกลุ่มละ 4 คน แล้วสมาชิกในกลุ่มจับคู่กันเป็น 2 คู่

4. เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pair Check) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา (โจทย์) ให้กับผู้เรียนซึ่งผู้สอนอาจจัดทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดที่มีจำนวนข้อเป็นเลขคู่ ผู้เรียนจะจับคู่กันเมื่อได้รับโจทย์หรือคำถามจากผู้สอน คนหนึ่งจะทำหน้าที่ตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาโจทย์อีกคนหนึ่งจะทำหน้าที่สังเกตและตรวจสอบในข้อต่อไปก็จะสลับหน้าที่กัน ต่อจากนั้นสมาชิก 2 คู่ก็จะเปรียบเทียบคำตอบกัน

5. เทคนิคเล่าเรื่องรอบวง (Roundrobin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มผลัดกันเล่าประสบการณ์ความรู้ที่ตนเองได้ศึกษามาตลอดจนสิ่งที่ตนประทับใจ ให้แก่สมาชิกในกลุ่มฟังทีละคนหรืออาจจะเป็นเรื่องที่สมาชิกในกลุ่มต้องการจะเสนอแนะ แสดงความคิดเห็นแนะนำตนเองพูดถึงส่วนดีของเพื่อน ยกตัวอย่างการกระทำของบุคคลที่สอดคล้องกับเรื่องที่เรียนไปแล้วหรือกำลังจะเรียน

6. เทคนิคโต๊ะกลม (Roundtable) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ร่วมกันตอบคำถามหรือตอบปัญหาด้วยวิธีเขียนตอบร่วมกัน โดยเริ่มจากสมาชิกคนหนึ่งเป็นผู้เริ่มเขียนตอบก่อน แล้วส่งต่อไปยังสมาชิกคนที่ 2 ซึ่งสมาชิกคนที่ 2 จะอ่านคำตอบของสมาชิกคนที่ 1 แล้วเขียนเพิ่มเติมและส่งต่อไปยังสมาชิกคนที่ 3 ต่อจากนั้นสมาชิกคนที่ 3 จะอ่านคำตอบที่ตอบมาแล้วจึงเขียนเพิ่มเติม ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนหมดสมาชิกในกลุ่ม

7. เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together) เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนช่วยกันทำงานหรือแบบฝึกหัดโดยมีการแบ่งหน้าที่กันคนละอย่าง ซึ่งแตกต่างกันและหมุนเวียนการทำหน้าที่จนครบทุกหน้าที่

8. เทคนิคร่วมกันคิด (Numbered Heads Together) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการทบทวนความรู้หรือตรวจสอบความรู้ความเข้าใจผู้สอนใช้คำถาม ถามผู้เรียนและให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบและผู้สอนสุ่มเรียกสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมาตอบคำถาม

9. เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI : Group Investigation) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อเตรียมทำงานหรือทำโครงงานที่ผู้สอนมอบหมาย เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการฝึกผู้เรียนให้รู้จักสืบค้นความรู้ หรือการวางแผนสืบสวนเพื่อแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบในประเด็นที่สนใจก่อนการดำเนินกิจกรรมผู้สอนควรฝึกทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดตลอดจนทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อน

10. เทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (TGT : Team Games Tournament) เป็นเทคนิคเหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็นหรือปัญหาที่มีคำตอบที่

ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งเป็นคำตอบที่ชัดเจนเช่น คณิตศาสตร์ การใช้ภาษา สาระสำคัญของกฎหมาย แผนที่ หลักเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น

11. เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ (STAD : Student Teams Achievement Division) เป็นเทคนิคที่พัฒนามาจากเทคนิคการจัดการแข่งขัน TGT มีการร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเอง ในเรื่องที่ผู้สอนกำหนดซึ่งจะมีการช่วยเหลือ ติวความรู้ให้แก่กันมีการทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลแทนการแข่งขัน และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ

12. เทคนิคการสัมภาษณ์ 3 ขั้นตอน (Three-Step Interview) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีประสบการณ์ในการสัมภาษณ์บุคคลและเก็บใจความสำคัญ หรืออาจจะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน

13. เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน (TAI : Team Assite Individualization) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการทบทวนบทเรียนหรืออธิบายบทเรียน เมื่อผู้สอนและผู้เรียนได้อภิปรายความรู้ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียน จนเข้าใจดีแล้วผู้สอนจะนำแบบฝึกหรือใบงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำ เมื่อทำเสร็จให้ผู้เรียนจับคู่กันภายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากแบบเฉลยที่ผู้สอนแจกให้ และผลัดกันอธิบายสิ่งที่ผู้สอนสงสัย

**3.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD**

***3.3.1 การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD***

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่พัฒนาขึ้นโดย โรเบิร์ต อี สลาวิน (Robert E. Slavin) เพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษาโดยมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนเป็นระบบ เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการสร้างสัมพันธภาพที่ดีสำหรับผู้เรียน ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและกัน โดยมุ่งเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จของกลุ่ม

สลาวิน (Slavin) (1995: 4 อ้างถึงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ 2553) กล่าวถึงจุดประสงค์หลักของการใช้วิธีเอสทีเอดี เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น กล้าแสดงออกและช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหานั้นๆ อย่างแท้จริง ซึ่งใช้ได้กับทุกวิชา ซึ่งองค์ประกอบสำคัญของเทคนิค STAD มีดังนี้

1. รางวัลกลุ่ม โดยกลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลความรับผิดชอบรายบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับการที่สมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหานั้นๆ ดังนั้นสมาชิกทุกคนต้องอธิบายให้เข้าใจ เพราะมีการทดสอบรายบุคคลต้องทำด้วยตนเองไม่มีใครช่วยเหลือ แต่คะแนนที่ได้จะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

3. โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน หมายถึง สมาชิกทุกคนมีโอกาสที่จะทำได้ดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน เพราะฉะนั้นการทำงานร่วมกันจะช่วยพัฒนาสมาชิกให้มีความก้าวหน้า

***3.3.2 แนวทางจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD***

1. การนำเสนอข้อมูล ครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีการสอนตรง อาจเป็นการใช้เอกสารหรือการบรรยาย

2. การทำงานร่วมกัน ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 4-5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศคละกัน หน้าที่ของกลุ่ม คือ ช่วยเหลือกันเรียนร่วมกัน เตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอนเนื้อหาจบแล้ว สมาชิกจะเข้ากลุ่มเรียนรู้ และทำงานจากใบงาน อภิปรายปัญหาร่วมกัน รวมทั้งตรวจสอบการแก้ไข

3. การทดสอบ เมื่อครูสอนไป 1-2 ครั้งผู้เรียนจะเข้าทำการทดสอบในสาระที่เรียน ต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้

4. การปรับปรุงคะแนน จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ ผู้เรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนให้สูงขึ้น

5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น

***3.3.3 การเตรียมการก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD***

การเตรียมการก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (จุฬาลักษณ์ ดอกเข็ม 2550: 37-41)

1. การเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงาน ใบเฉลย รวมทั้งข้อสอบสำหรับทดสอบนักเรียนแต่ละคนหลังจากเรียนบทเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

2. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ซึ่งคละความสามารถ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ถ้าเป็นไปได้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย ซึ่งวิธีการจัดกลุ่มอาจทำได้ดังนี้

2.1 จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากที่เก่งที่สุดไปหาอ่อนสุด โดยยึดตามผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจมาจากคะแนนแบบทดสอบ เกรด หรือการพิจารณาตัดสินใจของครูเองเป็นส่วนประกอบ

2.2 หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่ม ควรประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4 คน ฉะนั้น จำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหารถ้าไม่ลงตัวอนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน เช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องทั้งหมด 32 คน ก็จะได้ 8 กลุ่ม พอดี

3. การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันในประเด็นต่อไปนี้

3.1 แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนจากเก่ง ปานกลาง อ่อน

3.2 ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มใกล้เคียงกันเราจะทำได้ดังนี้ คือ ให้ชื่อกลุ่มทั้ง 8 กลุ่มด้วยอักษร A ถึง H จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยเริ่มจากผู้เรียนที่เก่งที่สุดให้อยู่ในกลุ่ม A ไล่ลงมาเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงคนที่ 8 จะอยู่ในกลุ่ม H จากนั้นให้นับใหม่ให้คนที่ 9 อยู่ในกลุ่ม H คนที่ 10 กลุ่ม G คนที่ 1 กลุ่ม E ไล่ลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งคนที่ 16 จะอยู่ในกลุ่ม A กระทำซ้ำ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่ม

| | **อันดับ** | **ชื่อกลุ่ม** | | **อันดับ** | **ชื่อกลุ่ม** |
|---|---|---|---|---|---|
| ผู้เรียนเก่ง | 1 | A | ผู้เรียนปานกลาง | 17 | A |
| | 2 | B | | 18 | B |
| | 3 | C | | 19 | C |
| | 4 | D | | 20 | D |
| | 5 | E | | 21 | E |
| | 6 | F | | 22 | F |
| | 7 | G | | 23 | G |
| | 8 | H | | 24 | H |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| | อันดับ | ชื่อกลุ่ม | | อันดับ | ชื่อกลุ่ม |
|---|---|---|---|---|---|
| ผู้เรียนปานกลาง | 9 | H | ผู้เรียนอ่อน | 25 | H |
| | 10 | G | | 26 | G |
| | 11 | F | | 27 | F |
| | 12 | E | | 28 | E |
| | 13 | D | | 29 | D |
| | 14 | C | | 30 | C |
| | 15 | B | | 31 | B |
| | 16 | A | | 32 | A |

| | อันดับ | ชื่อกลุ่ม |
|---|---|---|
| ผู้เรียนอ่อน | 33 | A |
| | 34 | B |
| | 35 | C |
| | 36 | D |
| | 37 | E |
| | | F |
| | | G |
| | | H |

3.3 การเตรียมใบสรุปผลของกลุ่ม หลังจากจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแล้ว เราสามารถกรอกรายชื่อสมาชิกแต่ละกลุ่มไปลงสรุปผลของแต่ละกลุ่มได้ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ใบสรุปผลของกลุ่ม

คะแนนทดสอบครั้งที่.....เรื่อง.....

| สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย | คะแนนคิดเป็นร้อยละ | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

4. การหาคะแนนฐานของนักเรียน ฐานคะแนนของนักเรียนแต่ละคน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนหรือผลของการทดสอบย่อยที่ผ่านมาถ้าเราเริ่มใช้ STAD หลังจากที่เราได้สอบย่อยไปแล้ว 2-3 ครั้ง ให้ใช้ผลเฉลี่ยของคะแนนจากผลการทดสอบย่อยดังกล่าว เป็นคะแนนฐานหรืออาจใช้คะแนนเฉลี่ยปลายปีของปีที่แล้วมาคิดคำนวณเป็นคะแนนฐานก็ได้ ซึ่งมีวิธีการคิดคำนวณดังนี้

คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อย 3 ครั้ง

คะแนนของเจษฎา 90 + 84 + 87 = 261 ÷ 3 = 87

ฐานคะแนนของเจษฎา คือ 87

5. การคิดคำนวณความก้าวหน้าของแต่ละคนและทีม คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อย กับคะแนนฐานของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน

| คะแนนจากการทดสอบ (คิดเป็นร้อยละ) | คะแนนความก้าวหน้า |
|---|---|
| ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน | 0 |
| ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานเกิน 1-10 คะแนน | 10 |
| ได้คะแนนเท่ากับคะแนนฐาน | 15 |
| ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน 1-10 คะแนน | 20 |
| ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน | 30 |

6. คะแนนของทีมคิดคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม ทีมที่ได้รับยกย่องหรือได้รับรางวัลจะยึดเกณฑ์ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การตัดสินผลงานกลุ่มจากคะแนนความก้าวหน้า

| คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่ม | ระดับการยกย่อง |
|---|---|
| คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 15-19 คะแนน | กลุ่มเก่ง |
| คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 20-24 คะแนน | กลุ่มเก่งมาก |
| คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 25 คะแนน ขึ้นไป | กลุ่มยอดเยี่ยม |

## 4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

### 4.1 ความหมายของเจตคติ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543: 54) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นอารมณ์ความรู้สึกเชื่อ ศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะนำไปในทางมีดีก็ได้

สมวุฒิ ชัยกิจ (2547: 26) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นท่าทีความคิดเห็นความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ภายหลังที่ได้รับประสบการณ์นั้น พฤติกรรมที่แสดงออกนั้นเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ คือ ความพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ

สนับสนุน สนองตอบด้วยความเต็มใจ หรือ ทางลบ คือความไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551: 243) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลพเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความฝังใจของเราต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด มักจะเกิดขึ้นเมื่อเรารับรู้หรือประเมินผู้คน เหตุการณ์ในสังคม เราเกิดอารมณ์ความรู้สึกบางอย่างควบคู่ไปกับการรับรู้นั้น

กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล (2554: 10) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลที่มีความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบต่อสิ่งต่างๆ เช่น วัตถุ บุคคล สถานการณ์และแนวความคิด เป็นต้น เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่ต้องอาศัยการอ้างอิงจากพฤติกรรมการแสดงออกของคน

มาลิณี จุโฑปะมา (2554: 13) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติเป็นความรู้สึกหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นตัวบุคคล วัตถุ สิ่งของ สถานการณ์ ซึ่งเจตคติอาจเป็นความคิดเห็น ความรู้ ความเข้าใจ ความเชื่อที่มีต่อบุคคลสิ่งของหรือสถานการณ์นั้นๆ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง อารมณ์ ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ซึ่งการแสดงออกมานั้นมีทั้งทางบวกและทางลบ

**4.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์**

ได้มีผู้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ไว้หลายประการดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 15) เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสานา
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรอง ถึงผลดีและผลเสีย

จินตนา แก้วคูณ (2550: 54) กล่าวโดยสรุปว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกจะมี 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ อยากเรียนและอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจไม่ชอบไม่อยากเรียนและไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

จากความหมายสามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ชอบ ไม่ชอบ พึงพอใจ ไม่พึงพอใจในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงออกมาได้ทั้งทางบวกและทางลบ

**4.3 องค์ประกอบของเจตคติ**

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551: 247-248) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความและรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้นๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า เป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่า พอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว

องค์ประกอบทั้งสองด้านนี้มีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์น้อย แต่เจตคติบางอย่างก็มีลักษณะตรงกันข้าม ตัวอย่างเช่น เจตคติที่มีต่อการเรียนภาษาอังกฤษ จะมีองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจสูง แต่มีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ต่ำ ส่วนเจตคติทางนิยมแฟชั่นเสื้อผ้า จะมีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์สูง แต่องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงอยู่ที่ครูจะเน้นองค์ประกอบด้านใดเป็นสำคัญ และเหมาะกับธรรมชาติของการเรียนรู้นั้น

3. องค์ประกอบพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความพร้อมหรือความโน้มเอียง ที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะ

สนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคล ที่ได้จากการประเมินผลพฤติกรรมที่คิดจะแสดงออกมา จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่ เช่น คนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อศาสนา ก็จะไม่สนใจเข้าวัดฟังธรรมหรือผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนดี ก็จะมานะพยายามที่จะเรียนให้ดีและเรียนต่อในระดับสูงขึ้นไป

กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล (2554: 10) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติ ว่าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (affective or feelings component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้สึกทางบวกและทางลบของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. องค์ประกอบของด้านความรู้หรือความเชื่อ (cognitive or belifs) เป็นองค์ประกอบที่ประกอบด้วยความรู้ของคนเกี่ยวกับวิธีการกระทำบางสิ่งบางอย่าง และผลที่ได้เป็นผลจากการกระทำนั่นเอง

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ (behavioral or actions component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการกระทำซึ่งเป็นผลมาจากความรู้สึกและความรู้ของคน

**4.4 หลักการวัดเจตคติ**

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องรู้เจตคติของผู้เรียนเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เช่น เจตคติต่อวิชาที่เรียน เจตคติต่อการสอนของครู เจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน เจตคติต่อหนังสือเรียนเป็นต้น ซึ่งการวัดเจตคติสามารถวัดได้หลายวิธี คือ 1) การสังเกต 2) การให้รายงานตนเอง สำหรับการสังเกตทีนำมาใช้ในการสัดเจตคตินั้นข้อมูลที่ได้น่าจะเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบการวัดวิธีอื่นมากกว่า ซึ่งวิธีการวัดที่ดีที่สุด คือ การให้รายงานตนเอง เป็นวิธีการที่ใช้กันมากที่สุดในการวัดเจตคติ ถึงแม้ว่าวิธีนี้จะเป็นวิธีการที่ได้ข้อมูลค่อนข้างจะไม่ตรงกับความเป็นจริงเท่าไหร่ก็ตามแต่เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสังเกตแล้ววิธีนี้เป็นวิธีที่มีความตรงและความเที่ยงมากกว่า สำหรับการวัดเจตคติที่ให้ผู้เรียนรายงานตนเองจะต้องใช้เครื่องมือวัดที่เรียกว่า แบบวัดเจตคติ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 12)

แบบวัดเจตคติมีหลายลักษณะ แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ

1. มาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scales) หรือเรียกอีอย่างหนึ่งว่า วิธีการรวมค่าประเมิน (Method of Summated Ratings) วิธีนิลิเคิร์ทพัฒนาในปี ค.ศ.1932 เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดในการวัดเจตคติ การวัดแบบลิเคิร์ทใช้ในการประเมินเจตคติที่มีต่อสิ่งต่างๆ โดยมีข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่จะประเมินและให้ผู้ตอบระบุว่าเห็นด้วยหรือไม่ โดยมีสเกลให้เลือกตั้งแต่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยการกำหนดตัวเลข

ให้กับแต่ละสเกลซึ่งปกติจะมี 5 ค่า คือมีตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 5 แล้วนำค่าตัวเลขแต่ละสเกลมารวมกันก็จะเป็นเจตคติของผู้ตอบที่มีต่อเรื่องนั้นๆ

2. มาตราวัดแบบนัยจำแนก (Semantic Differential Scales) เป็นเครื่องมือวัดเจตคติอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งพัฒนาโดย ชาร์ล ออสกูดและคณะ (Charles Osgood, Suci and Tannenbaum) ในปี ค.ศ.1957 ลักษณะของมาตรวัดแบบนี้เป็นการวัดความหมายที่สัมพันธ์กับสิ่งของหรือมโนมติ โดยการให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกตามมาตรของเจตคติที่มี 7 ระดับโดยมีคุณศัพท์แบบ 2 ขั้ว (bipolar adjectives) เช่น

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| โรงเรียน | | | | | | | |
| 1. ดี | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ เลว |
| 2. สะอาด | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ สกปรก |
| 3. เปลี่ยนแปลง | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ | ____ ซ้ำซาก |

เนื่องจากเจตคติค่อนไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เป็นความรู้สึกความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง การวัดเจตคติจึงไม่สามารถจะวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษาและวัดในรูปของความเห็น การวัดเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดและผู้ใด อาจจะใช้วิธีจากการสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้าท่าทาง หรือสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิดของเขา แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมากจะอยู่ในรูปของแบบสอบถาม หรือแบบสำรวจเรียกว่า แบบวัดทางเจตคติ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ 2551: 252-253)

ในการวัดนั้นควรมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยก็เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง

2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกหรือพฤติกรรมที่มีแบบแผนคงที่

3. การศึกษาเจตคติของบุคคลมิใช่แต่เป็นการศึกษา ทิศทางเจตคติของบุคคลเท่านั้นแต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อย หรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย

**4.5 แนวทางการสร้างมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท** (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 14)

1. ควรเขียนข้อความที่เป็นปัจจุบันมากกว่าอดีต

2. ควรเขียนข้อความให้ชัดเจน ใช้ภาษาง่ายๆและควรใช้ประโยคธรรมดามากกว่าประโยคที่มีความซ้ำซ้อน

3. หลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อความที่สามารถแปลความหมายเป็นข้อเท็จจริงได้

4. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่มีลักษณะคลุมเครือ เช่น เสมอๆ ทั้งหมด ไม่เคยเลย หรือไม่ เป็นต้น

5. ควรจำกัดการใช้คำว่า “เท่านั้น” ให้มีน้อยที่สุด

6. ข้อความที่เขียนควรสั้น ใช้คำไม่ควรเกิน 20 คำ

7. หลีกเลี่ยงข้อความที่มีลักษณะกำกวม และสามารถแปลความหมายได้หลายอย่าง

8. หลีกเลี่ยงข้อความที่มีการแนะนำคำตอบ

9. ข้อความแต่ละข้อความควรถามประเด็นเดียว กล่าวคือ ควรเป็นข้อความที่วัดมโนมติเดียวแต่ถ้าเป็นข้อความที่วัด 2 ประเด็น เช่น ฉันไม่ชอบคณิตศาสตร์เพราะฉันไม่สนุกกับการเรียนหากผู้ตอบตอบว่าเห็นด้วย ก็จะไม่ทราบว่า 1) ผู้ตอบไม่ชอบคณิตศาสตร์ 2) ผู้ตอบไม่สนุกกับการเรียน หรือ 3) ทั้งสองอย่าง

10. หลักเลี่ยงข้อความที่จะทำให้ผู้ตอบตอบปฏิเสธ ในการเขียนข้อความควรเลือกข้อความที่คาดว่าจะมีผู้ตอบครึ่งหนึ่งตอบเห็นด้วยและผู้ตอบอีกครึ่งหนึ่งตอบไม่เห็นด้วย

ตัวอย่างของข้อความ เช่น “ฉันชอบคบแต่คนดี” ข้อความดังกล่าวไม่ใช่ข้อความที่ใช้วัดเจตคติที่ดี เนื่องจากข้อความดังกล่าวไม่สามารถแยกความแตกต่างของเจตคติของผู้ตอบได้

11. ควรมีจำนวนข้อความที่เป็นทางบวกและลบเท่าๆ กัน

12. ควรกระจายข้อความที่เป็นเชิงบวกและลบโดยการสุ่ม เพื่อแน่ใจว่าไม่มีข้อความที่เป็นบวกหรือลบ 4-5 ข้อ เรียงลำดับอยู่ด้วยกัน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

จิรัฐพงศ์ สุมนะ (2545) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมแบบฝึกหัดและเกมการแข่งขันเป็นทีม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหา

ความรู้โดยเสริมแบบฝึกหัดและเกมการแข่งขันเป็นทีมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการเสริมแบบฝึกหัดและเกมการแข่งขันเป็นทีม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สมทรัพย์ เลิศนา (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) เรื่อง สัตว์น่ารัก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ มีประสิทธิภาพ 90.93/76.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .5920 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ในด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านตัวผู้สอน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ (2548) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนกวรรณ พลอายา (2549) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือในรายวิชาเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือในรายวิชาเคมี มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลักษณ์ ดอกเข็ม (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (เทคนิค STAD) พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 83.10 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน

เกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และจำนวนนักเรียนร้อยละ 88 มีทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

ธนวรรณ มาลานนท์ (2550) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบความร่วมมือ มีประสิทธิภาพ 87.73/83.42 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนและแผนการจัดกิจกรรมแบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก

ประพิศ ปัทมัตย์ (2551) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในเครือข่ายป่าพะยอม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง เขต 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นการเรียนแบบร่วมมือมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำเนียง กิจขุนทด (2552) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.95 และมีผู้เรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

จากงานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่าการจัดกิจกรรมดังกล่าวทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีการคิดวิจารณญาณ มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจ และความคิดเห็นอยู่ในระดับมากขึ้นไป

**5.2 งานวิจัยต่างประเทศ**

อะฮูจาร์ (Ahija, 1994 อ้างถึงใน สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ 2548) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติ และการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 116 คน กลุ่มทดลองให้ได้รับการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ

และกลุ่มควบคุมได้รับการเรียนด้วยวิธีแบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ แต่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สันโต (Suyanto, 1999 อ้างถึงใน ธนวรรณ มาลานนท์ 2550) ศึกษาผลกระทบของรูปแบบการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมในเขตชนบทยอร์ยากาต้า (Yogyakata) จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 30 ห้อง ใน 10 โรงเรียน โดย 5 โรงเรียนแรกจะคัดเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีก 5 โรงเรียนหลังจะถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะดำเนินการสอนโดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมรูปแบบการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) ใช้แบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) จะมีคะแนนสอบคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ เมื่อจำแนกตามระดับชั้นการศึกษาแล้ว ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มทดลองรูปแบบการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) มีคะแนนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนในกลุ่มการเรียนรูปแบบการเรียนรู้แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียนสูงกว่าในกลุ่มปกติ

ลินด์เซย์ (Lindsay, 1999 ) ได้ศึกษาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบร่วมมือโดยศึกษานักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ห้องเรียน มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจแบบกลุ่ม การสังเกต และการสัมภาษณ์รายบุคคล ผลการศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประโยชน์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ก็เป็นการศึกษาค้นคว้าร่วมมือกัน ในขณะเดียวกันไม่ควรละเลย การจัดการเรียนการสอนเป็นแบบเอกัตภาพด้วย ทั้งนี้เนื่องจากมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ครูควรเลือกวิธีการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างด้วย

เกลดอฟ (Geldof, 2003) ได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีหนึ่งเพื่อเพิ่มความเข้าใจคำถามของแบบทดสอบ และเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่เรียนโปรแกรมปริญญาการพยาบาลสมทบ และในที่สุดเพื่อปรับปรุงคะแนนการทดสอบของตนในการสอบวิชาพยาบาลให้ดีขึ้น การทดสอบเป็นแบบคู่ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือจัดนักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 2-3 คน เพื่อทำแบบทดสอบในชุดเดียวในภาคเรียนเพื่อส่งเสริมปฏิสัมพันธ์

ของนักเรียนและทดสอบการอภิปรายคำถาม ปัจจุบันนี้วิธีการนี้มีความสำคัญมากกว่าเดิมเพื่อเพิ่มจำนวนนักศึกษาพยาบาล ให้เรียนจบจากโปรแกรมพยาบาล และให้ผ่านการสอบรับใบอนุญาตสภาแห่งชาติเพื่อเป็นพยาบาลขึ้นทะเบียนนั้นจะช่วยพยาบาลใหม่ในการพัฒนาทักษะการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ของตนในสภาพแวดล้อมทางคลินิกได้ด้วย การทดสอบแบบคู่ ซึ่งอาศัยปรัชญาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ การปฏิบัติดังกล่าวสามารถส่งเสริมการพึ่งพาอาศัยกัน การเข้าสังคม การรับผิดชอบรายบุคคล การดำเนินงานกลุ่มและทักษะกลุ่มได้ ทักษะเหล่านี้ อาจช่วยเพิ่มพูนการเข้าสังคมในเชิงบวกของพยาบาลใหม่ ให้เข้าสู่วิชาชีพ ปรับปรุง ความเชื่อมั่นในตนเอง และในระยะยาวจะส่งผลต่อความคงทน ของพยาบาลที่ทำงานในวิชาชีพของตนต่อไปได้

วิคลันด์ (Wicklund, 2003) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบรายบุคคลกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในระดับมหาวิทยาลัย แม้ว่ามีงานวิจัยสนับสนุนให้จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา แต่ในระดับอุดมศึกษายังไม่มีงานวิจัยสนับสนุนการศึกษาครั้งนี้กำหนดสมมติฐานไว้ 4 ข้อ คือ (1) นักศึกษาที่เรียนแบบเอกัตภาพและเรียนแบบร่วมมือกันมีผลการเรียนแตกต่างกัน (2) การเรียนแบบร่วมมือกันกับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลมีการใช้เวลาในการช่วยเหลือของครูแตกต่างกัน (3) นักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลแบบร่วมมือกัน มีระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำงานที่มอบหมายแตกต่างกัน และ (4) นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาแตกต่างกัน การศึกษาใช้รูปแบบการทดสอบหลังเรียนโดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนแบบร่วมมือ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนแบบรายบุคคล ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือใช้เวลาในการศึกษาคอมพิวเตอร์น้อยกว่านักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคล แต่นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันในเรื่องอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน รูปแบบการแข่งขันเป็นกลุ่มโดยเกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศสรุปได้ว่า นักเรียนและนักศึกษาที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีสัมพันธภาพอันดีระหว่างกลุ่มเพื่อนมากขึ้น สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ มีระยะเวลาในการศึกษาเนื้อหาน้อยกว่าการเรียนแบบรายบุคคล มีเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศในชั้นเรียน และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ร่วมกันอยู่ในระดับสูงกว่าในกลุ่มปกติ

# บทที่ 3
# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

## 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 366 คน

### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ห้อง รวมจำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เนื่องจากโรงเรียนบัวใหญ่ ได้จัดแบ่งห้องเรียนคละตามความสามารถนักเรียนทุกห้องมีความคล้ายคลึงกัน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาจำนวน 15 ชั่วโมง

**2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

2.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 1 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 1 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ เป็นมาตราวัดแบบลิเคิร์ท ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 3. การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ และหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบัวใหญ่

3.3.2 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

3.3.3 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้อง การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เทคนิควิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

3.3.4 ออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยจะใช้ขั้นตอนของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเป็นหลัก แล้วสอดแทรกขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้า

ไป ดังนี้ (1) ขั้นสร้างความสนใจ โดยการนำเข้าสู่บทเรียน ในเรื่องที่น่าสนใจ และนำขั้นการนำเสนอข้อมูลของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้ามาร่วมอยู่ในขั้นสร้างความสนใจนี้ ซึ่งการนำเสนอข้อมูลเป็นการนำเสนอสาระเนื้อหา ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจและน่าสนใจมากขึ้น (2) ขั้นสำรวจค้นหา เป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หาคำตอบ โดยนำขั้นการทำงานร่วมกันของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้ามาร่วมในขั้นนี้ โดยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 4-5 คน โดยช่วยเหลือกันเรียนรู้ร่วมอภิปรายปัญหา หาคำตอบ (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เมื่อได้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 แล้ว นำข้อมูลมาร่วมกันวิเคราะห์ สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่างๆ (4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือสถานการณ์อื่นๆที่สามารถอธิบายได้ โดยเชื่อมโยงเรื่องราวต่างๆทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น และ (5) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน โดยการนำเอาขั้นการทดสอบ การปรับปรุงคะแนน และการตัดสินผลงานกลุ่มของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้ามาประเมินในขั้นนี้ โดยเมื่อสอนไปประมาณ 1-2 ครั้งเมื่อจบบทเรียนในแต่ละบทก็จะมีการทดสอบย่อยรายบุคคล และนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์ความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล แล้วนำคะแนนความก้าวหน้านั้นมาตัดสินผลงานกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

3.3.5 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง แสงกับการมองเห็น จากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หนังสือคู่มือ และหนังสืออ่านประกอบอื่นๆ แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ตารางที่ 3.1 การกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และเวลา เรื่องแสงกับการมองเห็น

| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ | สาระการเรียนรู้เรื่อง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| 1 | ธรรมชาติของแสง | 4 |
| 2 | การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ | 4 |
| 3 | ประโยชน์ของการสะท้อนและการหักเหของแสง | 2 |
| 4 | แสงสว่างกับนัยน์ตามนุษย์ | 2 |
| 5 | แสงสีและการดูดกลืนแสงสีของวัตถุ | 3 |
| | **รวม** | **15** |

3.3.6 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดไว้ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1) มาตรฐานการเรียนรู้
2) ตัวชี้วัด
3) สาระสำคัญ
4) จุดประสงค์การเรียนรู้
5) สาระการเรียนรู้
6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
7) กิจกรรมการเรียนรู้
8) สื่อและแหล่งเรียนรู้
9) การวัดและประเมินผล

3.3.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ แล้วนำแบบประเมินแผนไปหาค่าเฉลี่ยจากแบบวัดมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยแล้วไปเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2554: 121)

| ระดับความคิดเห็น | ระดับคะแนนเฉลี่ย |
|---|---|
| เหมาะสมมากที่สุด | 4.51-5.00 |
| เหมาะสมมาก | 3.51-4.50 |
| เหมาะสมปานกลาง | 2.51-3.50 |
| เหมาะสมน้อย | 1.51-1.50 |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | 1.00-1.50 |

จากการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่าคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเฉลี่ยโดยรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 เมื่อเทียบเกณฑ์ประเมินแล้ว อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก จึงถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้ได้

3.3.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหา

3.2.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง แสงกับการมองเห็น จากหนังสือเรียนและหนังสือคู่มือ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | จำนวนข้อ | ระดับพฤติกรรม | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ |
| 1. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงได้ | 5 | 1 | 3 | - | 1 |
| 2. ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงได้ | 5 | 1 | 3 | - | 1 |
| 3. บอกลักษณะของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งได้ | 4 | 1 | 3 | - | - |
| 4. เขียนภาพแสดงตำแหน่งภาพที่เกิดจากกระจกเงาโค้งได้ | 1 | 1 | - | - | - |
| 5. บอกลักษณะของเลนส์และภาพที่เกิดจากเลนส์ได้ | 4 | 1 | 2 | - | 1 |
| 6. บอกประโยชน์และอธิบายหลักการทำงานของแว่นตา กระจก กล้องโทรทรรศน์และเส้นใยนำแสง | 5 | - | 3 | 2 | - |
| 7. บอกส่วนประกอบและหน้าที่ของนัยน์ตามนุษย์ได้ | 3 | 2 | 1 | - | - |
| 8. อธิบายการมองเห็นภาพของนัยน์ตามนุษย์ได้ | 2 | - | 2 | - | - |
| 9. บอกความสว่างที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นได้ | 3 | - | 2 | 1 | - |
| 10. บอกองค์ประกอบของแสงขาวและการผสมแสงสีได้ | 3 | 1 | 2 | - | - |
| 11. ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสีได้ | 4 | - | 2 | 1 | 1 |
| 12. บอกประโยชน์ของการนำแสงสีมาใช้ในการถ่ายรูปและการแสดงได้ | 1 | - | - | 1 | - |
| **รวม** | **40** | **8** | **23** | **5** | **4** |

3.3.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 2 ฉบับ ก่อนเรียน 1 ฉบับ และหลังเรียน 1 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมด้านต่างๆ

3.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาลงความคิดเห็น

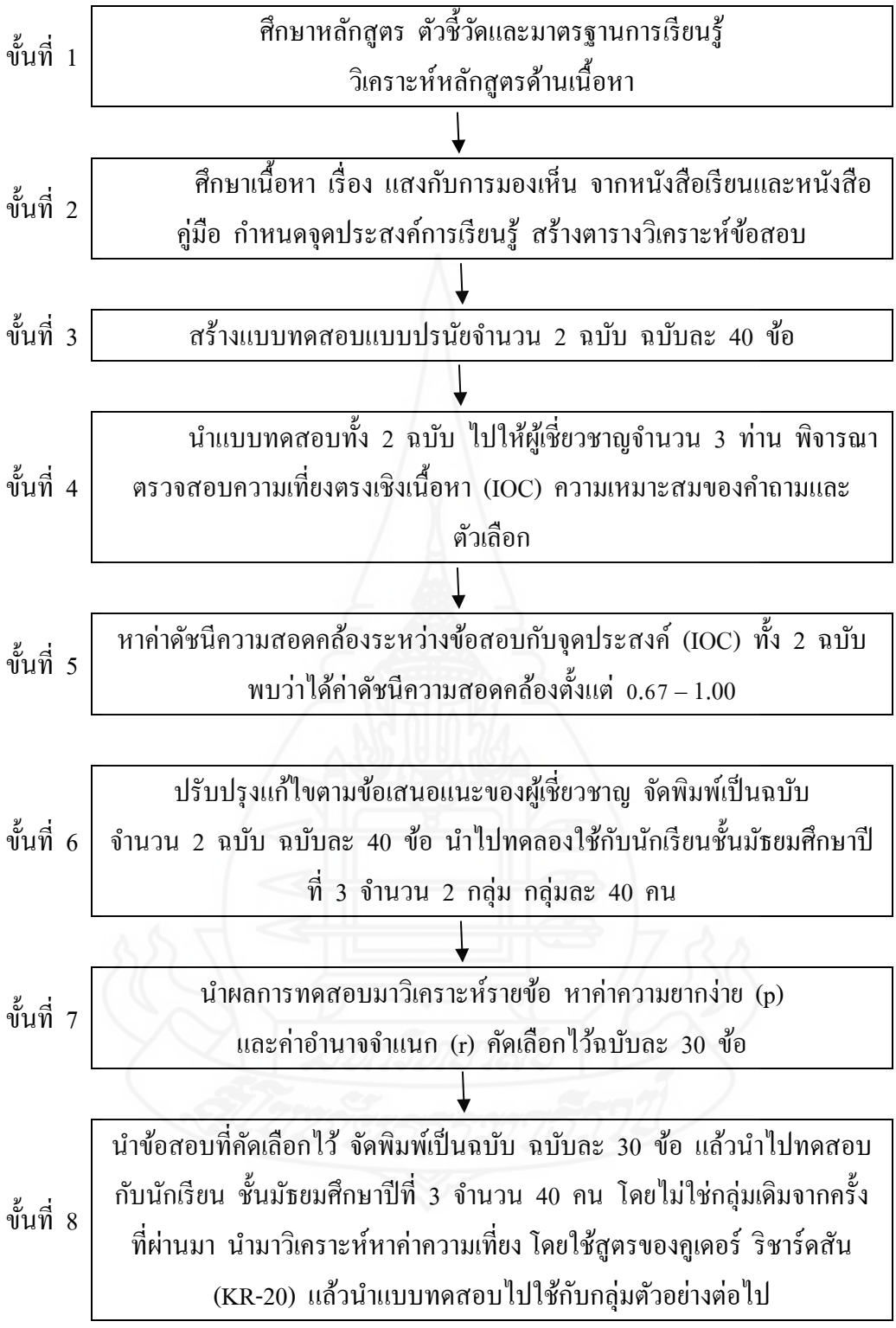
3.3.5 บันทึกผลการพิจารณาลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมคะแนนความคิดเห็นทั้งหมด หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ทั้ง 2 ฉบับ พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 (ภาคผนวก)

3.3.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์ ทั้ง 2 ฉบับ ฉบับละ 40 ข้อ นำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละจำนวน 40 คน ที่เรียนเรื่อง แสงกับการมองเห็น ผ่านมาแล้ว

3.3.7 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) โดยใช้สัดส่วนระหว่างผู้ที่ตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูกต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ แล้วคัดเลือกข้อสอบฉบับละ 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยแบบทดสอบก่อนเรียน ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22-0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27-0.82 และแบบทดสอบหลังเรียน ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.36-0.73 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36-0.64

3.3.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ในข้อที่ 7 จัดพิมพ์เป็นฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่อง แสงกับการมองเห็นมาแล้ว โดยไม่ใช่กลุ่มเดิมในครั้งที่ผ่านมา โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนทดสอบก่อนและเว้นช่วงห่างจำนวน 3 วัน แล้วนำแบบทดสอบหลังเรียนไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิมนี้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยแบบทดสอบก่อนเรียนได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82 และแบบทดสอบหลังเรียนได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 แล้วนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.3




ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีลำดับการสร้างดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติ

3.3.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 13) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมายดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการให้คะแนนข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบ

| ระดับความคิดเห็น | ข้อความเชิงบวก | ข้อความเชิงลบ |
|---|---|---|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | 5 | 1 |
| เห็นด้วย | 4 | 2 |
| ไม่แน่ใจ | 3 | 3 |
| ไม่เห็นด้วย | 2 | 4 |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | 1 | 5 |

การแปลความหมายของแบบวัดเจตคติ ทั้งรายข้อ และภาพรวมถือเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด 2554: 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.3 สร้างข้อคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการประเมิน ในด้านความรู้ ความเชื่อด้านความรู้สึกและอารมณ์ และด้านพฤติกรรม จำนวน 20 ข้อ โดยให้มีลักษณะข้อความในเชิงบวกและข้อความในเชิงลบที่ใกล้เคียงกัน

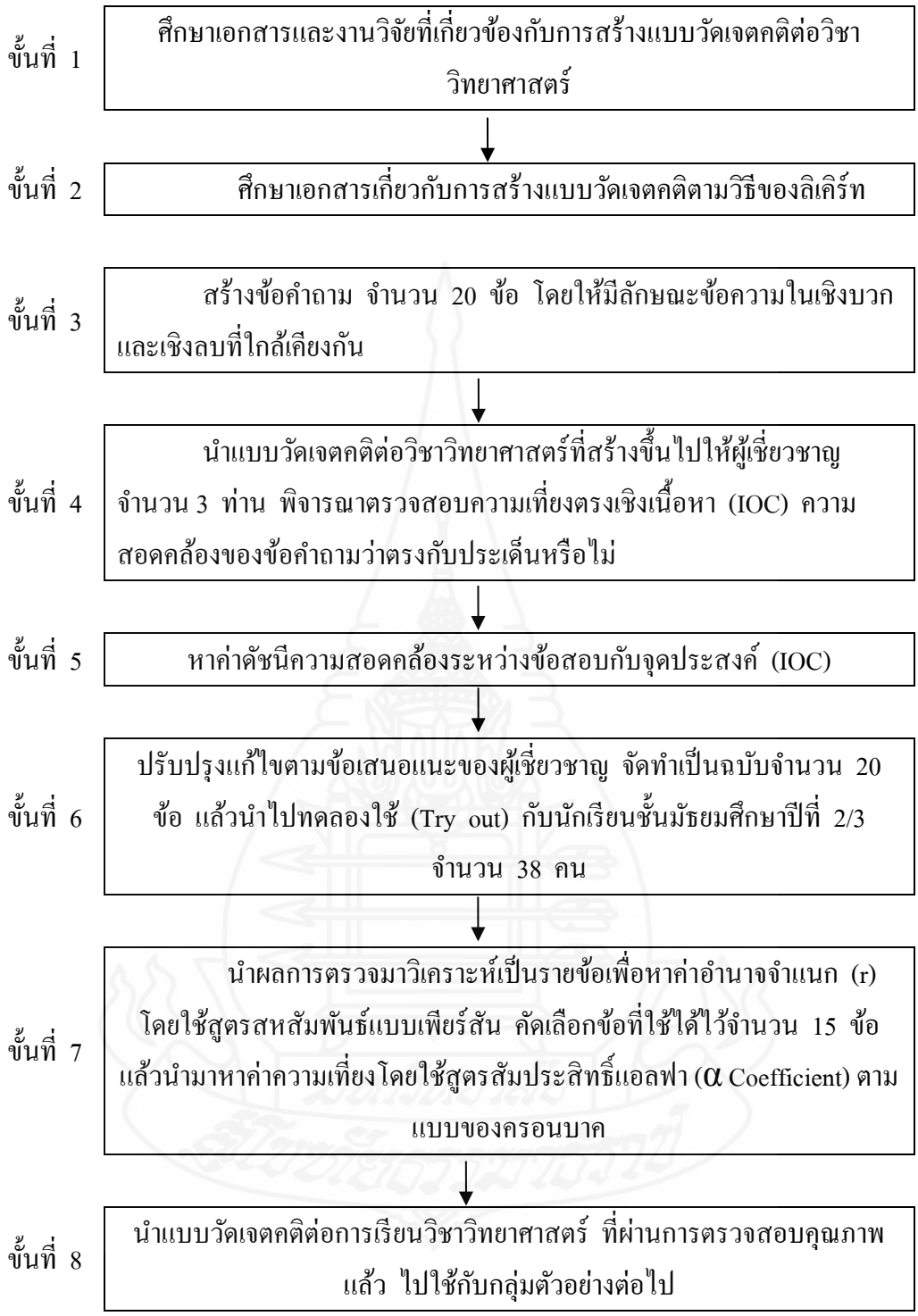
3.3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความสอดคล้องของข้อคำถามว่าตรงกับประเด็นที่ต้องการวัดหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาลงความคิดเห็น

3.3.5 บันทึกผลการพิจารณาลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมคะแนนความคิดเห็นทั้งหมด หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก)

3.3.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จัดทำเป็นฉบับจำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 38 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.7 นำผลการตรวจแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้ มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 65-67) คัดเลือกข้อที่ใช้ได้ไว้จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.41-0.91 แล้วนำ มาหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ($\alpha$ Coefficient) ตามแบบของครอนบาค (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 72) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92

3.3.8 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป การสร้างและหาประสิทธิภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.4




ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

## 4. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย โดยใช้แบบแผนวัดก่อนและหลังการทดลองกลุ่มเดียว (One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| กลุ่มทดลอง | $O_1$ | X | $O_2$ |

$O_1$ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

$O_2$ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

X แทน วิธีการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

**5.1 ขั้นเตรียม**

ผู้วิจัยจัดเตรียมนักเรียนก่อนที่จะทดลองสอน 1 ชั่วโมง ในเรื่อง ต่อไปนี้

5.1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น จำนวน 30 ข้อ

5.1.2 ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยเน้นถึงบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ และข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียน

5.1.3 หาคะแนนฐาน โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เป็นคะแนนฐานและแจ้งให้นักเรียนทราบ

5.1.4 ชี้แจงให้ทราบถึงการปรับปรุงคะแนน การคิดคะแนนกลุ่มย่อย การทดสอบย่อยและรางวัลของกลุ่ม

5.1.5 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย โดยแบ่งจำนวนสมาชิกในกลุ่มย่อยเท่ากับ 4-5 คน โดยคละนักเรียน เก่ง ปานกลางและอ่อน

**5.2 ขั้นดำเนินการทดลอง**

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 5 แผน

เวลา 15 ชั่วโมง และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน เพื่อวัดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนรายบุคคลและรายกลุ่มนำผลการทดสอบแต่ละครั้งมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์

**5.3 ขั้นประเมินผลการเรียน**

เมื่อสอนครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากดำเนินการทดลองไปแล้ว 15 ชั่วโมง จากนั้นตรวจให้คะแนนแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติและแปลผลต่อไป

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

**6.1 สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ**

6.1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 53)

$$\text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R แทน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.1.2 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้สูตร (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 59)

$$p = \frac{H+L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก

H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

$N_H$ แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

$N_L$ แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

6.1.3 หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 59-60)

$$r = \frac{H-L}{N_H}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

$N_H$ แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

6.1.4 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (KR-20) ดังนี้ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 74)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right]$$

เมื่อ $r_{tt}$ แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามถูก

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามผิด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1-p

k แทน จำนวนข้อคำถาม

6.1.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 65-67)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2-(\sum X)^2][N\sum Y^2-(\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

X แทน คะแนนของข้อคำถาม

Y แทน คะแนนรวมของข้อคำถามอื่นๆที่เหลือทั้งหมด

6.1.6 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 72)

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2}\right]$$

เมื่อ $\alpha$ แทน ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย

k แทน จำนวนข้อคำถาม

$S_i$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในข้อคำถามข้อที่ i

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด

โดยที่ $S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$

เมื่อ N แทน จำนวนผู้สอบ

X แทน คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

**6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน**

6.2.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด 2554: 133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

6.2.2 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด 2554: 124)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งกลุ่ม

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2554: 38)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X-\overline{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

# บทที่ 4
# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

**วัตถุประสงค์ข้อที่ 1** เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าที (t-test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ค่าสถิติ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | n | $\overline{X}$ | S.D. | t | p |
| ก่อนเรียน | 37 | 12.65 | 2.35 | 24.54** | 0.000 |
| หลังเรียน | 37 | 22.27 | 2.43 | | |

**$p \leq .01$

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียน เท่ากับ 22.27 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.43 และค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เท่ากับ 12.65

และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.35 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนรู้โดยใช้วิธีแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**วัตถุประสงค์ข้อที่ 2** เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ผลวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| ข้อที่ | รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|---|---|---|---|---|
| 1 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกการคิดวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอน | 4.30 | 0.66 | มาก |
| 2 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายหาคำตอบ | 4.27 | 0.61 | มาก |
| 3 | การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก | 3.65 | 0.68 | มาก |
| 4 | กิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เสียเวลาในการเรียน | 3.86 | 0.79 | มาก |
| 5 | วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าอยู่เสมอ | 4.22 | 0.58 | มาก |
| 6 | วิชาวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ | 4.35 | 0.72 | มาก |
| 7 | ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อที่ต้องทำการทดลองวิทยาศาสตร์ | 4.05 | 0.74 | มาก |
| 8 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ | 4.16 | 0.87 | มาก |
| 9 | ข้าพเจ้ามีความสุขในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ | 4.19 | 0.74 | มาก |

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

| ข้อที่ | รายการประเมิน | $\overline{X}$ | S.D. | ระดับความคิดเห็น |
|---|---|---|---|---|
| 10 | ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ | 4.35 | 0.63 | มาก |
| 11 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก | 3.86 | 0.82 | มาก |
| 12 | ข้าพเจ้าไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น | 4.19 | 0.84 | มาก |
| 13 | ข้าพเจ้ารู้สึกหนักใจที่ต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ | 4.11 | 0.66 | มาก |
| 14 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลทำให้เห็นข้อเท็จจริง | 4.24 | 0.64 | มาก |
| 15 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ | 4.51 | 0.65 | มากที่สุด |
| | **รวม** | **4.15** | **0.52** | **มาก** |

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเฉลี่ยมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ข้อ คือ วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก จำนวน 14 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ วิชาวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก

# บทที่ 5
# สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

## 1. สรุปการวิจัย

### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1.2 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

***1.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย*** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 366 คน

***1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง*** เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ห้อง รวมจำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

***1.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย***

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องแสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

***1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล***

1) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น จำนวน 30 ข้อ

2) ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยเน้นถึงบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ และข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียน

3) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 5 แผน เวลา 15 ชั่วโมง

4) เมื่อสอนครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ และทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD จากนั้นตรวจให้คะแนน แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

***1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล***

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการดังนี้

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent sample)

2) หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับคะแนนจากการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**1.3 สรุปผลการวิจัย**

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.2 หลังจากการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.15

## 2. อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ได้ผลการวิจัย ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของสลาวิน (Slavin) ที่มุ่งเน้นการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นทางเลือกสำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม โดยในกลุ่มจะประกอบด้วยคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คอยช่วยเหลือกันในกลุ่ม โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น กล้าแสดงออกและช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหานั้นๆ อย่างแท้จริง องค์ประกอบสำคัญ คือ มีรางวัลกลุ่มเมื่อทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ผลการรับผิดชอบรายบุคคล และทุกคนมีโอกาสทำสำเร็จเท่ากัน จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีเป้าหมายในการพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนได้ค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือเข้ามาช่วยเหลือกันในการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และการทดสอบย่อยหลังจากเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นั้น นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในบทเรียน เพื่อที่จะทำคะแนนให้ได้มากที่สุด เมื่อไม่เข้าใจบทเรียนจึงสอบถามจากเพื่อนคนที่เก่งอยู่ในกลุ่ม และนักเรียนเก่งก็คอยอธิบายให้เพื่อนเข้าใจ เพื่อที่จะได้รับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มสูงสุด เมื่อได้คะแนนความก้าวหน้าสูงนักเรียนก็จะได้รับรางวัล และเป็นความภาคภูมิใจของกลุ่มที่สามารถทำคะแนนออกมาดี และทุกคนมีสิทธิ์ที่จะทำให้กลุ่มชนะ ซึ่งถือได้ว่าการใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือเสริมเข้าไปในกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นๆ ทำให้เป็นตัวกระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และจดจำสิ่งที่ได้

เรียนรู้มากยิ่งขึ้น จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรัฐพงศ์ สุมนะ (2545) สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ (2548) กนกวรรณ พลอายา (2549) ธนวรรณ มาลานนท์ (2550) และงานวิจัยของประพิศ ปัทมัตย์ (2551) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่ากลุ่มปกติ

2.2 นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก หลังจากเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 4.15 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักเรียนในแต่ละกลุ่มมีการช่วยเหลือกัน นักเรียนอ่อนจากที่ไม่เคยเข้าใจและไม่กล้าถามครู ก็ได้เพื่อนนักเรียนคนที่เก่งอยู่ในกลุ่มช่วยอธิบายให้เข้าใจ เมื่อนักเรียนคนที่เก่งสามารถทำให้เพื่อนเข้าใจและทำคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มได้คะแนนดี ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน มีความกระตือรือร้น อยากร่วมทำกิจกรรม สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

## 3. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่สนใจที่อาจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังนี้

### 3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ครูควรส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เพราะเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในทุกรายวิชา และเป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน และปานกลาง ส่วนนักเรียนเก่งทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงในกลุ่มให้ความช่วยเหลือเพื่อน ทำให้นักเรียนอ่อนมีผลการเรียนดีขึ้น และเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเก่ง

3.1.2 การจัดการเรียนการสอน ครูควรจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ล่วงหน้า และให้ครบตามกระบวนการจะต้องเน้นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผสมผสานกับการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม มากกว่าการแข่งขันกัน จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข

3.1.3 ในการทดสอบย่อยในแต่ละครั้งไม่ควรทดสอบบ่อยจนเกินไป ควรเว้นห่างประมาณ 3 ชั่วโมงในแต่ละบทเรียน เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

**3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

3.2.1 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องอื่นๆหรือวิชาอื่นต่อไป

3.2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ ว่าเทคนิคใดที่สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี

3.2.3 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับตัวแปรอื่น เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กระบวนการทำงานร่วมกัน เป็นต้น

# บรรณานุกรม

# บรรณานุกรม


กนกวรรณ พลอาษา (2549) “การเปรียบเทียบผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551* กรุงเทพมหานคร ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล (2554) “เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน* หน่วยที่ 9 พิมพ์ครั้งที่ 2 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เกษรา เฉยงาม (2546) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการและการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่เรียนเรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ฆนัท ธาตุทอง (2550) *การออกแบบการสอนและบูรณาการ* กรุงเทพมหานคร เพชรเกษมการพิมพ์

งานวัดผลประเมินผล (2552-2554) “สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนบัวใหญ่ ปีการศึกษา 2552-2554” นครราชสีมา โรงเรียนบัวใหญ่

จินตนา แก้วคูณ (2550) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

จิรัฐพงศ์ สุมนะ (2545) “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมแบบฝึกหัดและเกมการแข่งขันเป็นทีม” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จุฬาลักษณ์ ดอกเข็ม (2550) “ผลสัมฤทธิ์และทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (เทคนิค STAD)” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553) *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น

ทิศนา แขมมณี (2555) *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* พิมพ์ครั้งที่ 15 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธนวรรณ มาลานนท์ (2550) “ผลการเรียนแบบร่วมมือสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ และประจวบจิตร คำจัตุรัส (2555) “การนำความรู้ชีววิทยาและเคมีมาจัดการเรียนการสอน” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาชีววิทยาและเคมีสำหรับครู* หน่วยที่ 15 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

บุญชม ศรีสะอาด (2554) *การวิจัยเบื้องต้น* ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 9 แก้ไขเพิ่มเติม กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น

ประจวบจิตร คำจัตุรัส (2550) “การสอนวิทยาศาสตร์ (1)” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 พิมพ์ครั้งที่ 2 นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ประพิศ ปัทมัตย์ (2551) “การเปรียบเทียบผลของการสอนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในเครือข่ายป่าพะยอม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง เขต 1” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551) *จิตวิทยาการศึกษา* กรุงเทพมหานคร ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2548) *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป* กรุงเทพมหานคร พัฒนาคุณภาพวิชาการ

มาลิณี จุโฑปะมา (2554) *จิตวิทยาการศึกษา* บุรีรัมย์ เรวัตการพิมพ์

ราชกิจจานุเบกษา (2542) *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542* กรุงเทพมหานคร สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) *การวัดด้านจิตพิสัย* กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาสน์

วิลาวัลย์ โห้เฉื่อย (2546) "ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์และวงกลมการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ ว.022 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

วีณา ประชากุลและประสาท เนืองเฉลิม (2553) *รูปแบบการเรียนการสอน* มหาสารคาม สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สงกรานต์ มณีโคตร (2552) "การพัฒนาและศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการอ่านทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโคกก่องวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" วิทยานิพนธ์ปริญญาคุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน* กรุงเทพมหานคร องค์การค้าคุรุสภา

สมทรัพย์ เลิศนา (2547) "การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) เรื่อง สัตว์เลี้ยงน่ารัก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สมวุฒิ ชัยกิจ (2547) "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่รับการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มคละผลสัมฤทธิ์และการสอนตามปกติ" วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพมหานคร ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

สำเนียง กิจขุนทด (2552) “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เทคนิค STAD เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ (2548) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2554) *วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน* กรุงเทพมหานคร 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด* กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)* พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์

Geldof, Dawn M. (2003) “An Experience With and Evaluation of Dyad Testing in an Associate Degree Nursing Progrram (Cooperative Testing. Collaborative Testion) Master’s Thesis Wilmington : Wilmington College Division of Nursing (Delaware).

Lindsay, Patrick Walter. (1999) “Cooperative Learning in the Science Classroom” *Dissertation Abstracts International* 37(6): 1596: December.

Wicklund, Diane Mari. (2003) “Individual Learning Versus Cooperative Learning in University Spreadsheet Applications Class” *Dissertation Abstracts International* 63(10): A; April.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

# รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นางสุทธภา บุญแซม

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)
ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา
ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. นายธนาพร ศิริมั่น

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการศึกษา)
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา
ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. นางสาวมะลิวรรณ์ พันธุ์นิล

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
การศึกษามหาบัณฑิต (การวิจัยการศึกษา)
ตำแหน่ง ครู
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา
ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2

**ภาคผนวก ข**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**กิจกรรมเตรียมนักเรียนก่อนการเรียนรู้**
**โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เวลา 1 ชั่วโมง**

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่อง แสงกับการมองเห็น โดยห้ามนักเรียนลอกกัน เพราะการสอบครั้งนี้เป็นเพียงการทดสอบเพื่ออยากทราบว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด และอยากทราบความก้าวหน้าหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชั่วโมงให้นักเรียนทราบ และบอกว่าต่อไปนักเรียนจะได้เรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละเพศและคละความสามารถ

3. ครูแจ้งการกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันในประเด็นต่อไปนี้

3.1 แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนจากเก่ง ปานกลาง อ่อน

3.2 ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มใกล้เคียงกันเราจะทำได้ดังนี้ คือ ให้ชื่อกลุ่มทั้ง 8 กลุ่มด้วยอักษร A ถึง H จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยเริ่มจากผู้เรียนที่เก่งที่สุดให้อยู่ในกลุ่ม A ไล่ลงมาเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงคนที่ 8 จะอยู่ในกลุ่ม H จากนั้นให้นับใหม่ให้คนที่ 9 อยู่ในกลุ่ม H คนที่ 10 กลุ่ม G คนที่ 11 กลุ่ม F ไล่ลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งคนที่ 17 จะอยู่ในกลุ่ม A กระทำซ้ำ

ตารางที่ 1 การกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่ม

| | **อันดับ** | **ชื่อกลุ่ม** | | **อันดับ** | **ชื่อกลุ่ม** |
|---|---|---|---|---|---|
| ผู้เรียนเก่ง | 1 | A | ผู้เรียนปานกลาง | 17 | A |
| | 2 | B | | 18 | B |
| | 3 | C | | 19 | C |
| | 4 | D | | 20 | D |
| | 5 | E | | 21 | E |
| | 6 | F | | 22 | F |
| | 7 | G | | 23 | G |
| | 8 | H | | 24 | H |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| | อันดับ | ชื่อกลุ่ม | | อันดับ | ชื่อกลุ่ม |
|---|---|---|---|---|---|
| ผู้เรียนปานกลาง | 9 | H | ผู้เรียนอ่อน | 25 | H |
| | 10 | G | | 26 | G |
| | 11 | F | | 27 | F |
| | 12 | E | | 28 | E |
| | 13 | D | | 29 | D |
| | 14 | C | | 30 | C |
| | 15 | B | | 31 | B |
| | 16 | A | | 32 | A |
| ผู้เรียนอ่อน | 33 | A | | | |
| | 34 | B | | | |
| | 35 | C | | | |
| | 36 | D | | | |
| | 37 | E | | | |
| | | F | | | |
| | | G | | | |
| | | H | | | |

3.3 การเตรียมใบสรุปผลของกลุ่ม ซึ่งออกแบบดังตารางที่ 2 หลังจากจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแล้ว เราสามารถกรอกรายชื่อสมาชิกแต่ละกลุ่มไปลงสรุปผลของแต่ละกลุ่มได้

ตารางที่ 2 ใบสรุปผลของกลุ่ม

คะแนนทดสอบครั้งที่.....เรื่อง.....

| สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย | คะแนนคิดเป็นร้อยละ | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

3.4 การหาคะแนนฐานของนักเรียน ฐานคะแนนของนักเรียนแต่ละคน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนหรือผลของการทดสอบย่อยที่ผ่านมา ถ้าเราเริ่มใช้ STAD หลังจากที่เราได้สอบย่อยไปแล้ว 2-3 ครั้ง ให้ใช้ผลเฉลี่ยของคะแนนจากผลการทดสอบย่อยดังกล่าว เป็นคะแนนฐานหรืออาจใช้คะแนนเฉลี่ยปลายปีของปีที่แล้วมาคิดคำนวณเป็นคะแนนฐานก็ได้ ซึ่งมีวิธีการคิดคำนวณ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อย 3 ครั้ง

คะแนนของเจษฎา 90 + 84 + 87 = 261 ÷ 3 = 87

ฐานคะแนนของเจษฎา คือ 87

4. ครูแจกจิ๊กซอว์ซึ่งเป็นรูปหัวใจ ให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้ตามหาเพื่อนอีก 3-4 คน เพื่อให้เป็นภาพหัวใจที่สมบูรณ์ โดยกลุ่มที่ต่อครบให้ติดภาพหัวใจประจำกลุ่มในสมุดประจำกลุ่มที่ครูแจก นักเรียนที่หากลุ่มยังไม่เจอให้สังเกตสีที่แผ่นกระดาษ รูปหัวใจ กลุ่มเดียวกันจะมีสีเดียวกัน เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มได้แล้ว ให้ร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่าแต่ละกลุ่มเป็นทีมงานที่จะต้องช่วยกันต่อสู้กับเนื้อหาเรื่อง แสงกับการมองเห็น ให้ทุกคนเห็นความสำคัญและร่วมมือร่วมใจกัน ทุกคนในกลุ่มจะต้องปรับตัวให้ร่วมทำงานกับเพื่อนให้ได้ สมาชิกต้องคอยช่วยเหลือกัน จากนั้นให้เลือกหัวหน้าและเลขานุการกลุ่ม และเขียนรายชื่อ

5. ครูอธิบายว่า เมื่อครูสอนจบบทเรียนในแต่ละเรื่องเรียบร้อยแล้วนักเรียนจะต้องประเมินผลการเรียนโดยการทดสอบ ต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้ การทดสอบย่อย จะนำคะแนนที่ได้มาเทียบกับคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน แล้วนำไปคิดเป็นคะแนนกลุ่ม ซึ่งผล

การสอบย่อยจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของตนเอง และคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ครูแจ้งคะแนนฐานของนักเรียนว่านำมาจากผลการสอบก่อนเรียน และครูอธิบายการคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน ว่าคิดจากผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนฐานของแต่ละคน โดยครูติดบอร์ดหน้าชั้นไว้ให้นักเรียนดู ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน

| **คะแนนจากการทดสอบ (คิดเป็นร้อยละ)** | **คะแนนความก้าวหน้า** |
|---|---|
| ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน | 0 |
| ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานเกิน 1-10 คะแนน | 10 |
| ได้คะแนนเท่ากับคะแนนฐาน | 15 |
| ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน 1-10 คะแนน | 20 |
| ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน | 30 |

6. คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ครูอธิบายวิธีการคิดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มว่าคำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ครูยกตัวอย่าง ติดเป็นแผนภูมิให้นักเรียนดูที่หน้าห้อง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการคิดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

**กลุ่มที่ 1**

| **สมาชิก** | **คะแนนฐาน** | **คะแนนทดสอบ** | **คะแนนความก้าวหน้า** |
|---|---|---|---|
| 1. เด็กหญิงศิวภา คำภิมูล | 82 | 85 | 20 |
| 2. เด็กชายเจษฎา มโนราช | 77 | 79 | 20 |
| 3. เด็กหญิงทัศนีย์ จำนงนอก | 74 | 78 | 20 |
| 4. เด็กชายวิศรุต ปทุมนอก | 69 | 69 | 15 |
| 5. เด็กหญิงชฎาพร ไชยนอก | 52 | 70 | 30 |
| **คะแนนความก้าวหน้า** | **การคิดคะแนน = (20+20+20+15+30) ÷ 5 = 21** | | |

**กลุ่มที่ 2**

| สมาชิก | คะแนนฐาน | คะแนนทดสอบ | คะแนนความก้าวหน้า |
|---|---|---|---|
| 1. เด็กหญิงศศินา ประโพทัง | 80 | 72 | 10 |
| 2. เด็กหญิงชุติกาญจน์ นนท์แข็ง | 79 | 70 | 10 |
| 3. เด็กชายณัฐพล พันธ์ขวาน้อย | 72 | 75 | 20 |
| 4. เด็กหญิงบุษกร ตัวสระเกษ | 72 | 72 | 15 |
| **คะแนนความก้าวหน้า** | **การคิดคะแนน = (10+10+20+15) ÷ 4 = 13.75** | | |

จากตัวอย่างที่ครูนำเสนอ ครูเปรียบเทียบให้เห็นว่า ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มต่างกัน ซึ่งกลุ่มที่ 1 มีคะแนนความก้าวหน้ามากกว่ากลุ่มที่ 2 เป็นเพราะว่านักเรียนกลุ่มที่ 1 ให้ความช่วยเหลือกันในขณะทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเก่งช่วยดูแลให้คำปรึกษาอธิบายให้เพื่อนฟัง ทำให้นักเรียนที่มีคะแนนฐานน้อยที่สุดมีคะแนนความก้าวหน้ามากที่สุดในกลุ่ม ส่วนนักเรียนในกลุ่มที่ 2 สมาชิกไม่ช่วยเหลือกัน ต่างคนต่างทำ ทำให้คะแนนความก้าวหน้าน้อย

7. การตัดสินผลงานของกลุ่ม ครูติดแผนภูมิเกณฑ์ที่ได้รับการยกย่องหรือได้รับรางวัลหน้าชั้น ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การตัดสินผลงานกลุ่มจากคะแนนความก้าวหน้า

| คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่ม | ระดับการยกย่อง |
|---|---|
| คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 15-19 คะแนน | กลุ่มเก่ง |
| คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 20-24 คะแนน | กลุ่มเก่งมาก |
| คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเท่ากับ 25 คะแนน ขึ้นไป | กลุ่มยอดเยี่ยม |

8. ครูให้นักเรียนเลือกรางวัลที่ต้องการจะได้รับ โดยนักเรียนตกลงร่วมกันทั้งชั้น อาจให้รางวัลเฉพาะกลุ่มที่ได้ระดับการยกย่อง กลุ่มยอดเยี่ยมก็ได้

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

เรื่อง ธรรมชาติของแสง เวลา 4 ชั่วโมง

---

**1. มาตรฐานการเรียนรู้**

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**2. ตัวชี้วัด**

ตัวชี้วัด ม.2/1 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**3. สาระสำคัญ**

เมื่อแสงตกกระทบกับวัตถุ จะเกิดการสะท้อนของแสง โดยเมื่อแสงเคลื่อนที่ไปถึงแนวรอยต่อระหว่างตัวกลางสองตัวกลาง แสงจะเปลี่ยนทิศทางกลับเข้าสู่ตัวกลางเดิม โดยมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ

เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่แตกต่างกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยตัวกลางแต่ละชนิดมีความหนาแน่นต่างกัน อัตราเร็วของแสงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลง เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การหักเหของแสง

**4. จุดประสงค์การเรียนรู้**

4.1 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงได้

4.2 ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงได้

**5. สาระการเรียนรู้**

5.1 การสะท้อนของแสง

5.2 การหักเหของของแสง

**6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตสาธารณะ

**7. กิจกรรมการเรียนรู้** (การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD)

**ชั่วโมงที่ 1-2**

| กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ | องค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การนำเสนอข้อมูล | การทำงานร่วมกัน | การทดสอบ | การปรับปรุงคะแนน | การตัดสินผลงานกลุ่ม |
| **7.1 ขั้นสร้างความสนใจ**<br>1. นักเรียนดูสิ่งของหน้าชั้นเรียน ที่ครูถืออยู่ในมือ ได้แก่ แก้วน้ำ ปากกา เป็นต้น แล้วร่วมกันอภิปรายคำถาม จากคำถามที่ครูตั้งให้ ดังนี้<br>1.1 นักเรียนสามารถมองเห็นวัตถุเหล่านี้ได้อย่างไร เกิดจากปัจจัยใดบ้าง | ✓ | | | | |
| 1.2 หากไม่มีแสง นักเรียนสามารถมองเห็นวัตถุได้หรือไม่ เพราะเหตุใด<br>1.3 แหล่งกำเนิดแสงที่มีในธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นมา ได้แก่อะไรบ้าง<br>1.4 แสงที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวันมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร<br>2. นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอความคิดหน้าชั้นเรียน พร้อมให้เพื่อนช่วยกันพิจารณาคำตอบ | | | | | |

| กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ | องค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การนำเสนอข้อมูล | การทำงานร่วมกัน | การทดสอบ | การปรับปรุงคะแนน | การตัดสินผลงานกลุ่ม |
| 3. ครูสรุปให้นักเรียนทราบว่า การที่เรามองเห็นวัตถุได้นั้น เกิดจากการที่แสงได้ตกกระทบที่วัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่นัยน์ตาเรา ดังนั้นถ้าไม่มีแสงเราจึงไม่สามารถมองเห็นวัตถุได้ แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดไปยังที่ต่างๆ โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางและสามารถเดินทางผ่านสุญญากาศได้ด้วยความเร็วประมาณ $3x10^8$ เมตรต่อวินาที ลักษณะการเคลื่อนที่ของแสงในตัวกลางชนิดเดียวกันจะเป็นเส้นตรงและมีการเปลี่ยนทิศทางไปเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างกัน เนื่องจากแสงเดินทางเป็นเส้นตรงจึงสามารถเขียนเส้นตรงที่มีหัวลูกศรกำกับแทนแนวการเคลื่อนที่ของแสงได้ เรียกเส้นตรงที่มีหัวลูกศรกำกับแกนแนวเส้นตรงนี้ว่า **รังสีของแสง**<br>4. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีวัดและประเมินผลและเกณฑ์การผ่านให้นักเรียนทราบ<br>5. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง ธรรมชาติของแสง ให้นักเรียนศึกษา ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแสง ในทิศทางต่างๆ<br>6. ครูอธิบายเกี่ยวกับการสะท้อนของแสง ว่าการสะท้อนของแสงเป็นการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เมื่อแสงเคลื่อนที่ ไปถึงแนวเขตระหว่างตัวกลางสองตัวกลาง เช่น เมื่อแสงตกกระทบผิวกระจกแสงจะสะท้อนจากกระจกสู่อากาศ ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาจากกิจกรรมต่อไปนี้ | ✓ | | | | |

| กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ | องค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การนำเสนอข้อมูล | การทำงานร่วมกัน | การทดสอบ | การปรับปรุงคะแนน | การตัดสินผลงานกลุ่ม |
| **7.2 ขั้นสำรวจค้นหา**<br>1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามที่แบ่งไว้แล้วในกิจกรรมปฐมนิเทศ<br>2. ครูแจกใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสงให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม และนักเรียนรับอุปกรณ์การทดลองที่หน้าชั้นเรียนแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรมการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง | | ✓ | | | |
| **7.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป**<br>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลอง เรื่อง การสะท้อนของแสงที่หน้าชั้นเรียน<br>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง ไม่ว่านักเรียนจะจัดรังสีตกกระทบในมุมใด มุมตกกระทบจะเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ<br>3. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสะท้อนของแสงที่มีผิวแบบต่างๆ โดยวัตถุผิวเรียบจะสะท้อนอย่างเป็นระเบียบ ถ้าเป็นผิวขรุขระจะสะท้อนอย่างไม่เป็นระเบียบ (ดังภาพในใบความรู้) | | | | | |

**ชั่วโมงที่ 3-4**

| กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ | องค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การนำเสนอข้อมูล | การทำงานร่วมกัน | การทดสอบ | การปรับปรุงคะแนน | การตัดสินผลงานกลุ่ม |
| **7.1 ขั้นสร้างความสนใจ**<br>1. นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนของแสง<br>2. ครูนำถ้วยกาแฟแล้วใส่เหรียญลงไปในถ้วยกาแฟ แล้วขอตัวแทนนักเรียน 2 คนออกมาหน้าห้องเรียน โดยครู ให้นักเรียนทั้ง 2 คน มองเหรียญแล้วค่อยๆถอยออกไปจนมองไม่เห็นเหรียญ หลังจากนั้นครูรินน้ำใส่ลงไปในถ้วยกาแฟประมาณ 3 ใน 4 ของถ้วย แล้วถามนักเรียนว่ามองเห็นเหรียญที่อยู่ในถ้วยกาแฟหรือไม่ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น นักเรียนในห้องช่วยกันอภิปรายหาคำตอบ<br>3. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า การที่รินน้ำลงไปในถ้วยกาแฟแล้วทำให้นักเรียนมองเห็นเหรียญนั้น เกิดจากการหักเหของแสง โดยปกติแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อเดินทางผ่านวัตถุโปร่งใสชนิดเดียวกัน แต่บางครั้งการเดินทางของแสง ผ่านวัตถุ 2 ชนิด เช่น แสงเดินทางผ่านอากาศแล้วผ่านไปในน้ำ การเดินทางของแสงในวัตถุทั้งสองจะเป็นเส้นตรง แต่ไม่อยู่ในแนวเดียวกัน นั่นคือแสงจะเกิดการหักเหไปจากแนวเดิม ตรงรอยต่อระหว่างผิวของวัตถุทั้ง 2 ชนิดนั้น เราเรียกว่า การหักเหของแสง และนักเรียนจะได้ศึกษาจากกิจกรรมต่อไปนี้ | ✓ | | | | |

| กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ | องค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การนำเสนอข้อมูล | การทำงานร่วมกัน | การทดสอบ | การปรับปรุงคะแนน | การตัดสินผลงานกลุ่ม |
| **7.2 ขั้นสำรวจค้นหา**<br>1. ครูแจกใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสงให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม และนักเรียนรับอุปกรณ์การทดลองที่หน้าชั้นเรียนแล้วปฏิบัติตามขั้นตอนในใบกิจกรรมการทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลอง | | ✓ | | | |
| **7.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป**<br>1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลอง เรื่อง การหักเหของแสงที่หน้าชั้นเรียน<br>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองเกี่ยวกับการหักเหของแสง ครูถามนักเรียนว่า เห็นดินสอเป็นอย่างไร<br>3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางต่างชนิดกันและมีความหนาแน่นต่างกัน ทำให้อัตราเร็วของแสงในแต่ละตัวกลางไม่เท่ากัน โดยการหักเหของแสงจะเกิดขึ้นที่ผิวรอยต่อระหว่างตัวกลาง ซึ่งมีผลต่อตำแหน่งของการมองเห็นวัตถุ เช่น การมองเห็นปลาในน้ำในตำแหน่งที่ตื้นกว่าตำแหน่งที่ปลาอยู่จริง เป็นต้น นักเรียนศึกษาในใบความรู้ประกอบ | | | | | |
| **7.4 ขั้นขยายความรู้**<br>1. นักเรียนในแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการสะท้อนและการหักเหของแสงที่พบเห็นในชีวิตประจำวันในลักษณะต่างๆ และค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือหรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แล้วนำความรู้นั้นมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน | | | | | |

| กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ | องค์ประกอบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | การนำเสนอข้อมูล | การทำงานร่วมกัน | การทดสอบ | การปรับปรุงคะแนน | การตัดสินผลงานกลุ่ม |
| **7.5 ขั้นตรวจสอบผล (ขั้นทดสอบ)**<br>1. นักเรียนทุกคนทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล เรื่อง ธรรมชาติของแสง ต่างคนต่างสอบไม่มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม<br>2. ครูตรวจคำตอบ แจ้งคะแนนของแต่ละกลุ่มให้นักเรียนทราบ ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การทดสอบเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ นักเรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้นได้โดยดูจากคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน<br>3. ครูมอบรางวัลให้กับนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่มีผลการตัดสินความก้าวหน้าอยู่ในระดับยอดเยี่ยม โดยเป็นอุปกรณ์การเรียน เช่น ดินสอ ปากกา ไม้บรรทัด สมุด เป็นต้น | | | ✓ | ✓ | ✓ |

**8. สื่อและแหล่งเรียนรู้**

8.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแสง

8.2 ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การสะท้อนของแสง

8.3 ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสง

8.4 แบบทดสอบย่อย เรื่อง ธรรมชาติของแสง

8.5 ถ้วยกาแฟ

8.6 เหรียญบาท

8.7 แก้วน้ำ

8.8 ดินสอ

8.9 น้ำ

8.10 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.2

8.11 หนังสืออื่นๆ ในห้องสมุดโรงเรียน

8.12 อินเทอร์เน็ต

**9. การวัดและประเมินผล**

| วิธีวัดและประเมินผล | เครื่องมือวัดและประเมินผล | เกณฑ์การวัดและประเมินผล |
|---|---|---|
| ประเมินจากการทดสอบ | แบบทดสอบย่อย เรื่อง ธรรมชาติของแสง | ได้คะแนนร้อยละ 60 ถือว่าผ่านเกณฑ์ |
| ประเมินจากการทำกิจกรรมการทดลอง | แบบประเมินกิจกรรมการทดลอง | ได้คะแนนระดับคุณภาพดี ถือว่าผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ | แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ | มีคุณสมบัติครบ 3 ข้อ ถือว่าผ่านเกณฑ์ |

**10. บันทึกหลังการเรียนรู้**

10.1 สรุปผลการเรียนรู้

10.1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

10.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ

.....

.....

.....

10.1.3 ด้านคุณลักษณะ

.....

.....

.....

10.2 แนวทางแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

10.3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสุพรรณยา พันสีเงิน)

ตำแหน่ง ครู

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

**ใบความรู้ที่ 1**
**เรื่อง ธรรมชาติของแสง**

**รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**
**หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แสงกับการมองเห็น** **จำนวน 4 ชั่วโมง**

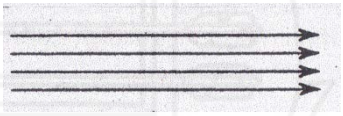
---

แสง (light) เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่ช่วยทำให้มองเห็นสิ่งต่างๆ รอบตัว แหล่งกำเนิดแสงมีทั้งมนุษย์สร้างขึ้นและเกิดขึ้นตามธรรมชาติ แสงทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆมากมาย เช่น แสงจากดวงอาทิตย์ทำให้เกิดรุ้ง พระอาทิตย์ทรงกลด

แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดไปยังที่ต่างๆ โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางและสามารถเดินทางผ่านสุญญากาศได้ด้วยความเร็วประมาณ $3x10^8$ เมตรต่อวินาที ลักษณะการเคลื่อนที่ของแสงในตัวกลางชนิดเดียวกันจะเป็นเส้นตรงและมีการเปลี่ยนทิศทางไปเมื่อเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างกัน เนื่องจากแสงเดินทางเป็นเส้นตรงจึงสามารถเขียนเส้นตรงที่มีหัวลูกศรกำกับแทนแนวการเคลื่อนที่ของแสงได้ เรียกเส้นตรงที่มีหัวลูกศรกำกับแกนแนวเส้นตรงนี้ว่า **รังสีของแสง**

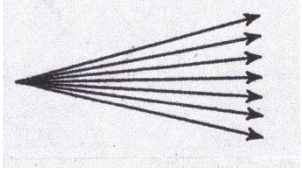
**รังสีของแสง** มี 3 แบบ ดังนี้

1. รังสีขนาน ความเข้มจะเท่ากันทุกตำแหน่ง เกิดเมื่อแหล่งกำเนิดแสงอยู่ไกลมากๆ



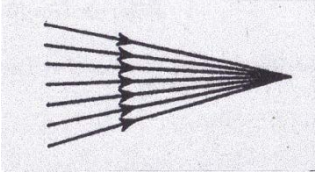
รูปที่ 1 รังสีขนาน

2. รังสีกระจาย ( รังสีลู่ออก ) ความเข้มจะค่อยๆลดลงไปเรื่อยๆ เกิดเมื่อแหล่งกำเนิดแสงเป็นจุด



รูปที่ 2 รังสีกระจาย

3. รังสีรวมแสง ( รังสีลู่เข้า ) ความเข้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยความเข้มจะมากที่สุดที่จุดที่รังสีของแสงรวมกัน



รูปที่ 3 รังสีรวมแสง

**1. การสะท้อนของแสง**

**การสะท้อนแสง** คือ การเปลี่ยนทิศการเคลื่อนที่ของแสงกลับมาสู่ตัวกลางเดิม เมื่อแสงเคลื่อนที่ไปถึงแนวเขตระหว่างตัวกลาง 2 ตัวกลาง เช่น เมื่อแสงตกกระทบผิวของกระจก แสงจะสะท้อนที่ผิวกระจกกลับสู่อากาศ เป็นต้น

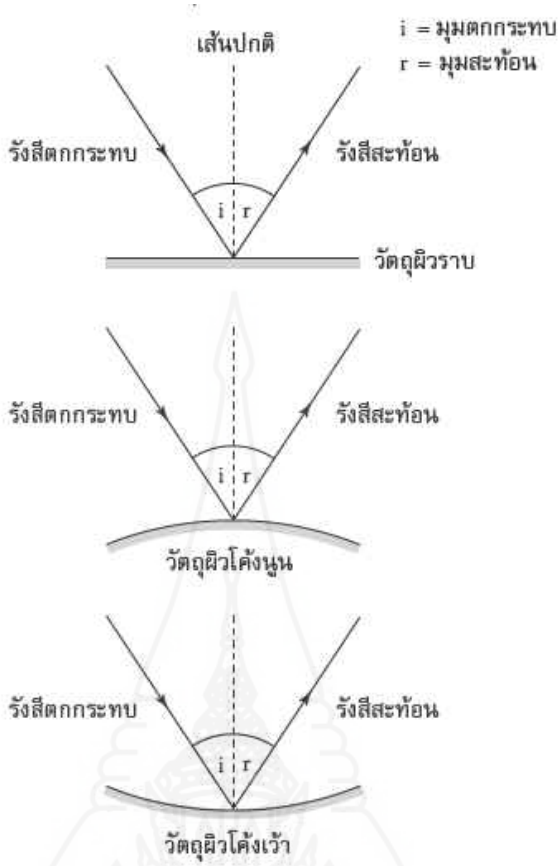
เมื่อแสงตกกระทบผิวของวัตถุใดๆ โดยที่พื้นผิวของวัตถุนั้นไม่ดูดกลืนแสงไปทั้งหมด แสงส่วนที่เหลือจะสะท้อนออกจากผิววัตถุนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุที่มีผิวเรียบหรือผิวขรุขระ

ก. การสะท้อนของแสงที่วัตถุผิวเรียบและมัน ข. การสะท้อนของแสงที่วัตถุผิวขรุขระ

รูปที่ 4 การสะท้อนของแสงที่ตกกระทบผิววัตถุแบบต่างๆ

การสะท้อนของวัตถุที่มีผิวเรียบหรือผิวขรุขระจะเป็นไปตามกฎเกณฑ์อันเดียวกัน คือ กฎการสะท้อนของแสง โดยกฎการสะท้อนของแสง มีอยู่ 2 ข้อ ซึ่งมีเงื่อนไขดังนี้

1. รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติอยู่ในระนาบเดียวกัน
   - รังสีตกกระทบ คือ รังสีของแสงที่พุ่งเข้าหาพื้นผิวของวัตถุ
   - รังสีสะท้อน คือ รังสีของแสงที่พุ่งออกจากผิวของวัตถุ
   - เส้นปกติ คือ เส้นที่ลากตั้งฉากกับพื้นผิวของวัตถุตรงจุดที่แสงตกกระทบ
2. มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
   - มุมตกกระทบ คือ มุมที่รังสีตกกระทบทำกับเส้นปกติ ณ จุดที่เกิดการสะท้อน
   - มุมสะท้อน คือ มุมที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นปกติ ณ จุดที่เกิดการสะท้อน

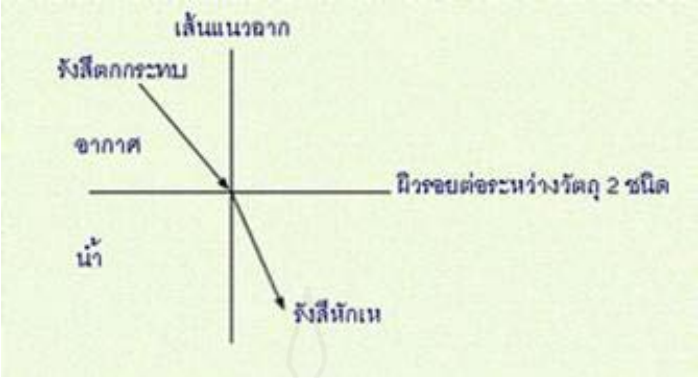



รูปที่ 5 การสะท้อนของแสงที่วัตถุผิวเรียบแบบต่างๆ

**2. การหักเหของแสง**

**การหักเหของแสง** เป็นสมบัติอย่างหนึ่งของแสง โดยปกติแสงจะเดินทางเป็นเส้นตรง เมื่อเดินทางผ่านวัตถุโปร่งใสชนิดเดียวกัน แต่บางครั้งการเดินทางของแสง ผ่านวัตถุ 2 ชนิด เช่น แสงเดินทางผ่านอากาศแล้วผ่านไปในน้ำ การเดินทางของแสงในวัตถุทั้งสองจะเป็นเส้นตรง แต่ไม่อยู่ในแนวเดียวกัน นั่นคือแสงจะเกิดการหักเหไปจากแนวเดิม ตรงรอยต่อระหว่างผิวของวัตถุทั้ง 2 ชนิดนั้น เราเรียกว่า การหักเหของแสง

เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุหรือตัวกลางโปร่งใส เช่น อากาศ แก้ว น้ำ พลาสติกใส แสงจะสามารถเดินทางผ่านได้เกือบหมด เมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางชนิดเดียวกัน แสงจะเดินทางเป็นเส้นตรงเสมอ แต่ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางหลายตัวกลาง แสงจะหักเห



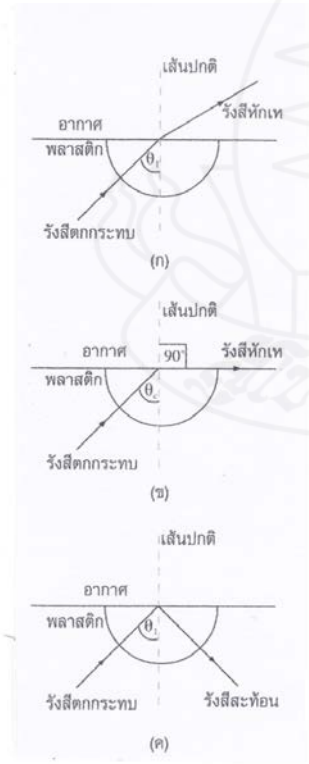

รูปที่ 6 การหักเหของแสง

**ลักษณะการหักเหของแสงมี 2 ชนิด คือ**

1. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางหนาแน่นมากกว่าไปหาความหนาแน่นน้อยกว่าแสงจะเบนออกจากเส้นปกติ

2. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่หนาแน่นน้อยไปหาตัวกลางที่หนาแน่นมากแสงจะเบนเข้าเส้นปกติ

มุมตกกระทบ คือ มุมที่เกิดระหว่างรังสีตกกระทบกับเส้นปกติ ณ จุดตกกระทบของตัวกลางทั้งสอง




รูปที่ 7 การสะท้อนกลับหมดของแสง

มุมหักเห คือ มุมที่เกิดระหว่างรังสีหักเหกับเส้นปกติ ณ จุดตกกระทบของตัวกลางทั้งสอง

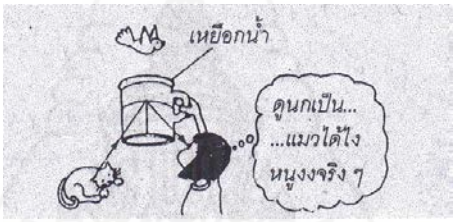
มุมวิกฤติ คือ มุมตกกระทบที่ทำให้เกิดมุมหักเห มีค่า 90 องศา เกิดขึ้นเมื่อแสงผ่าน จากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า

การสะท้อนกลับหมด คือ มุมตกกระทบมีค่ามากกว่ามุมวิกฤตทำให้ลำแสงไม่หักเหเข้าไปในตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า แต่เกิดการสะท้อน

รูปที่ 8 การมองวัตถุในน้ำ

รูปที่ 9 การหักเหของแสงโดยมองวัตถุด้านข้างภาชนะ

**ตัวอย่าง** การทดลองการสะท้อนกลับหมดและมุมวิกฤติ นำแก้วใสที่มีน้ำบรรจุอยู่ประมาณ ¾ ของแก้ว ยกให้สูงเหนือระดับสายตา แล้วมองเฉียงขึ้นไปที่ผิวน้ำ จะเห็นผิวน้ำมีลักษณะเหมือนกระจกเงาราบ และไม่สามารถมองทะลุผิวน้ำออกไปสู่อากาศได้ แสดงว่าได้เกิดการสะท้อนกลับหมดในน้ำ ซึ่งในขณะนั้นจะมีมุมตกกระทบในน้ำโตกว่ามุมวิกฤติ




รูปที่ 10 การทดลองการสะท้อนกลับหมด

* **มิราจ** ( Mirage ) เป็นปรากฏการณ์เกิดภาพลวงตาซึ่งบางครั้งในวันที่อากาศร้อน เราอาจจะมองเห็นสิ่งที่เหมือนกับสระน้ำบนถนน ที่เป็นเช่นนั้นเพราะว่ามีแถบอากาศใกล้ถนนที่ร้อน และแถบอากาศที่เย็นกว่า (มีความหนาแน่นมากกว่า) อยู่ข้างบน รังสีของแสงจึงค่อยๆ หักเหมากขึ้น เข้าสู่แนวระดับ จนในที่สุดมันจะมาถึงแถบอากาศร้อนใกล้พื้นถนนที่มุมกว้างกว่ามุมวิกฤต จึงเกิดการสะท้อนกลับหมดนั่นเอง

รูปที่ 11 การเกิดปรากฏการณ์มิราจ

**ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1**
**เรื่อง การสะท้อนของแสง**

**1. จุดประสงค์การเรียนรู้**

ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงได้

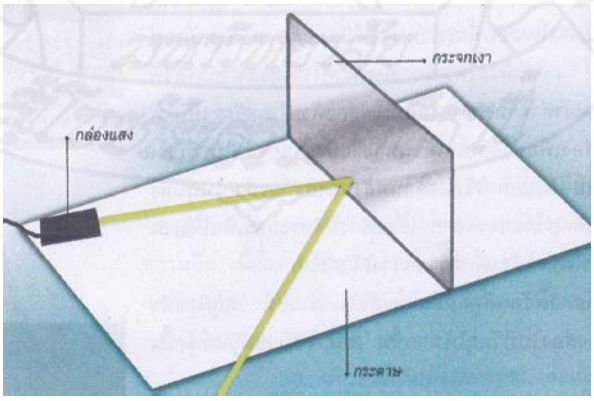
**2. สมาชิกกลุ่ม**

1.....ชั้น.....เลขที่.....
2.....ชั้น.....เลขที่.....
3.....ชั้น.....เลขที่.....
4.....ชั้น.....เลขที่.....
5.....ชั้น.....เลขที่.....

**3. วัสดุและอุปกรณ์**

1. กล่องแสง 1 ชุด
2. แหล่งจ่ายไฟ 1 ชุด
3. กระจกเงาราบ 1 อัน
4. กระดาษขาว 1 แผ่น
5. ปากกาหรือดินสอ 1 แท่ง
6. ไม้โปรเทคเตอร์ 1 อัน

**4. วิธีทำการทดลอง**




1. ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ดังภาพ โดยทำการทดลองในห้องมืด หรือห้องที่มีแสงสว่างน้อย
2. ส่องไฟจากกล่องแสงไปตกกระทบที่กระจกเงาราบ โดยจัดกล่องแสงให้เกิดรังสีสะท้อนบนกระดาษ

3. ใช้ปากกาหรือดินสอเขียนเส้นปกติลงบนกระดาษ โดยให้ตั้งฉากกับผิวหน้ากระจกเงาราบ พร้อมทั้งเขียนทิศทางของรังสีตกกระทบและรังสีสะท้อนลงบนกระดาษ

4. ปิดไฟและนำแผ่นกระจกออก ทำการวัดมุมตกกระทบและมุมสะท้อน บันทึกผล

5. ทำการทดลองในข้อ 2-4 ซ้ำอีก 1 ครั้ง โดยแต่ละครั้งให้เปลี่ยนมุมตกกระทบของแสงให้ต่างกันออกไป

6. บันทึกผลการทดลอง

โดยการวาดภาพลำแสงเมื่อตกกระทบกระจกเงาและสะท้อนกลับ โดยเขียนกำกับเส้นรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน มุมตกกระทบและมุมสะท้อน

**การทดลองครั้งที่ 1**

กระจกเงาราบ

มุมตกกระทบ วัดได้.....องศา มุมสะท้อนวัดได้.....องศา

**การทดลองครั้งที่ 2**

กระจกเงาราบ

มุมตกกระทบ วัดได้.....องศา มุมสะท้อนวัดได้.....องศา

**5. สรุปผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย

**ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1**
**เรื่อง การสะท้อนของแสง**

**1. จุดประสงค์การเรียนรู้**

ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงได้

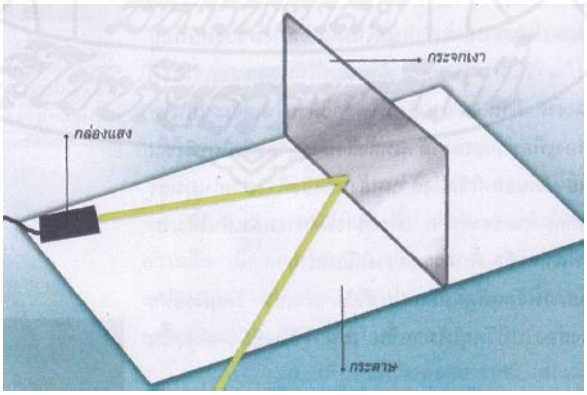
**2. สมาชิกกลุ่ม**

1.....ชั้น.....เลขที่.....
2.....ชั้น.....เลขที่.....
3.....ชั้น.....เลขที่.....
4.....ชั้น.....เลขที่.....
5.....ชั้น.....เลขที่.....

**3. วัสดุและอุปกรณ์**

1. กล่องแสง 1 ชุด
2. แหล่งจ่ายไฟ 1 ชุด
3. กระจกเงาราบ 1 อัน
4. กระดาษขาว 1 แผ่น
5. ปากกาหรือดินสอ 1 แท่ง
6. ไม้โปรเทคเตอร์ 1 อัน

**4. วิธีทำการทดลอง**




1. ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ดังภาพ โดยทำการทดลองในห้องมืด หรือห้องที่มีแสงสว่างน้อย

2. ส่องไฟจากกล่องแสงไปตกกระทบที่กระจกเงาราบ โดยจัดกล่องแสงให้เกิดรังสีสะท้อนบนกระดาษ

3. ใช้ปากกาหรือดินสอเขียนเส้นปกติลงบนกระดาษ โดยให้ตั้งฉากกับผิวหน้ากระจกเงาราบ พร้อมทั้งเขียนทิศทางของรังสีตกกระทบและรังสีสะท้อนลงบนกระดาษ

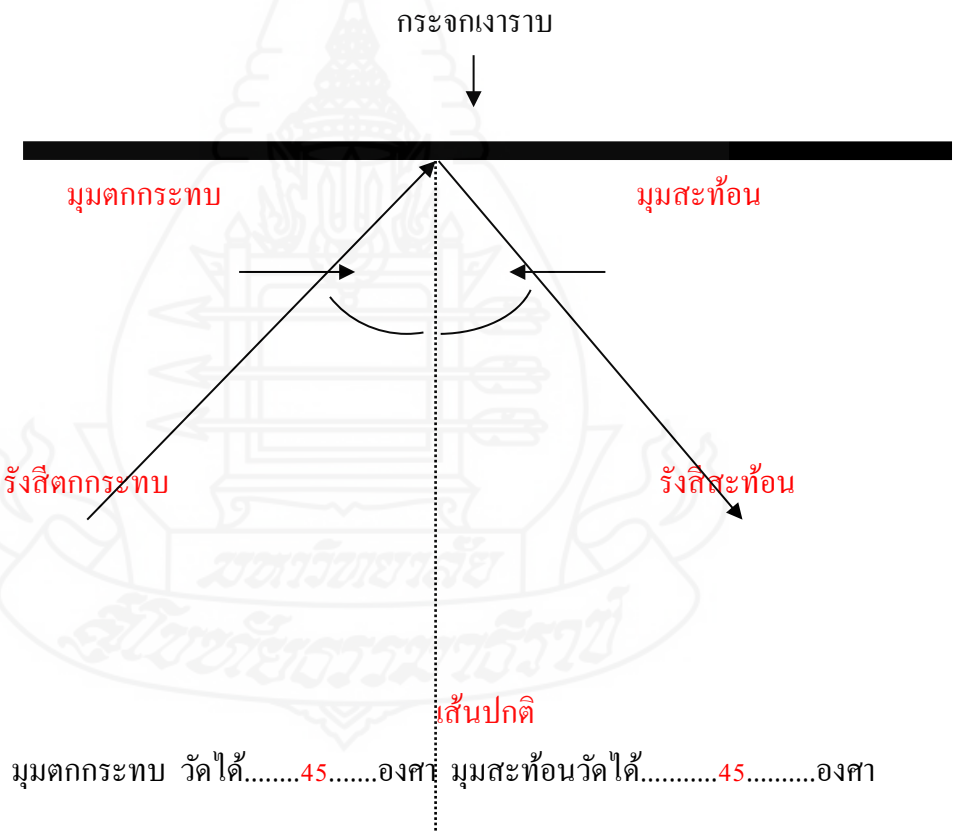
4. ปิดไฟและนำแผ่นกระจกออก ทำการวัดมุมตกกระทบและมุมสะท้อน บันทึกผล

5. ทำการทดลองในข้อ 2-4 ซ้ำอีก 1 ครั้ง โดยแต่ละครั้งให้เปลี่ยนมุมตกกระทบของแสงให้ต่างกันออกไป

6. บันทึกผลการทดลอง

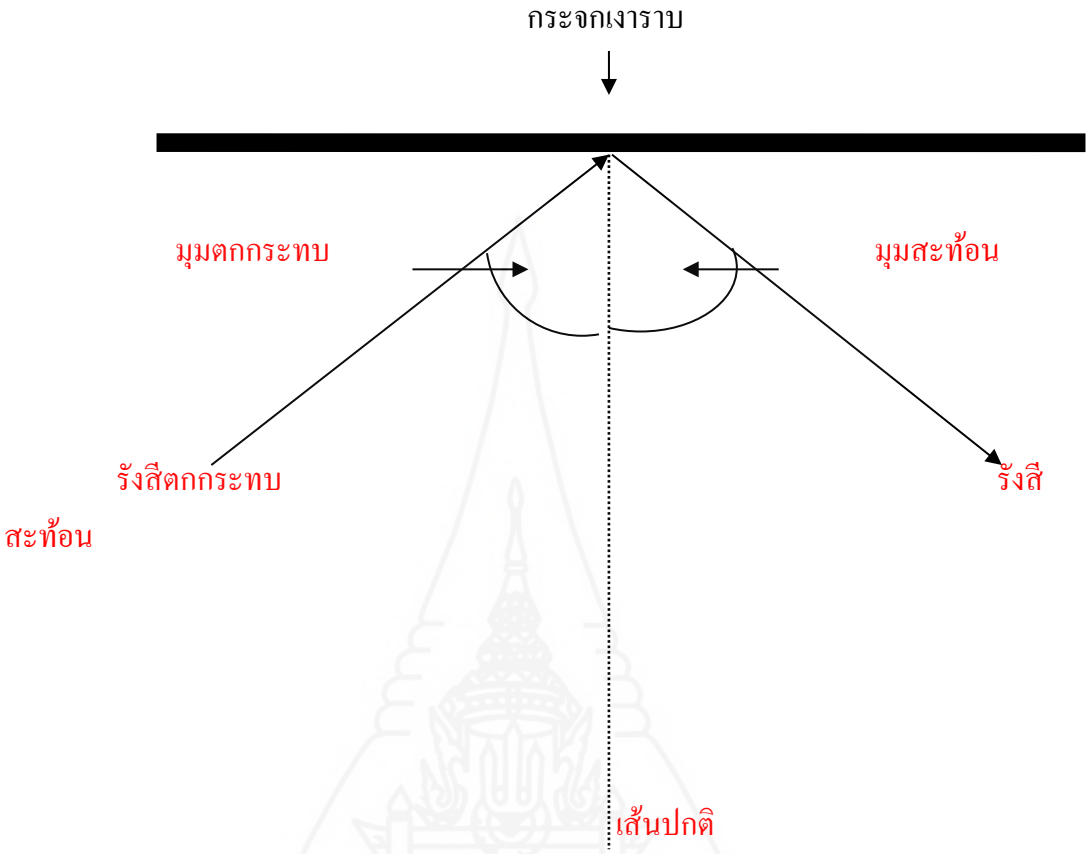
โดยการวาดภาพลำแสงเมื่อตกกระทบกระจกเงาและสะท้อนกลับ โดยเขียนกำกับเส้นรังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน มุมตกกระทบและมุมสะท้อน

**การทดลองครั้งที่ 1**




มุมตกกระทบ วัดได้.....45.....องศา มุมสะท้อนวัดได้.....45.....องศา

**การทดลองครั้งที่ 2**




มุมตกกระทบ วัดได้.....60.....องศา มุมสะท้อนวัดได้.....60.....องศา

**5. สรุปผลการทดลอง**

.....เมื่อให้ลำแสงตกกระทบบนกระจกเงาราบ รังสีตกกระทบจะทำมุมกับเส้นปกติเรียกว่ามุมตกกระทบ และลำแสงจะสะท้อนโดยทำมุมกับเส้นปกติ เรียกว่ามุมสะท้อน โดยมุมทั้งสองจะมีค่าเท่ากันเสมอไม่ว่าจะตกกระทบในมุมใด.....

**ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2**
**เรื่อง การหักเหของแสง**

**1. จุดประสงค์การเรียนรู้**

ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงได้

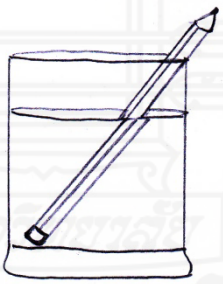
**2. สมาชิกกลุ่ม**

1.....ชั้น.....เลขที่.....
2.....ชั้น.....เลขที่.....
3.....ชั้น.....เลขที่.....
4.....ชั้น.....เลขที่.....
5.....ชั้น.....เลขที่.....

**3. วัสดุและอุปกรณ์**

1. แก้ว 1 ใบ
2. ดินสอ 1 แท่ง
3. น้ำ

**4. วิธีทำการทดลอง**



1. รินน้ำใส่แก้วให้ได้ 3 ใน 4 ส่วนของความสูงของแก้ว

2. ใส่ดินสอลงในแก้วน้ำดังรูป สังเกตตำแหน่งและขนาดของดินสอตรงบริเวณรอยต่อระหว่างผิวน้ำกับอากาศ บันทึกผล

**5. บันทึกผลการทดลอง**

| การทดลอง | ผลการทดลองที่สังเกตได้ | ภาพแสดงการมองเห็น |
|---|---|---|
| ลักษณะของหลอดกาแฟเมื่อยังไม่ใส่ลงในแก้วน้ำ | | |
| ลักษณะของหลอดกาแฟเมื่อใส่ลงในแก้วน้ำ | | |

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. การมองดินสอที่อยู่ในน้ำจากด้านข้างของแก้ว พบว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลางใดบ้าง

.....

.....

2. การมองดินสอที่อยู่ในอากาศจากด้านข้างของแก้ว พบว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลางใดบ้าง

.....

.....

3. การที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ทำให้มองเห็นดินสอมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

4. ขนาดของดินสอที่อยู่เหนือน้ำกับส่วนที่อยู่ในน้ำเมื่อมองจากด้านข้างของแก้วแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

5. จากผลการทดลองสามารถสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงได้อย่างไร

.....

.....

เฉลย

**ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2**
**เรื่อง การหักเหของแสง**

**1. จุดประสงค์การเรียนรู้**

ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงได้

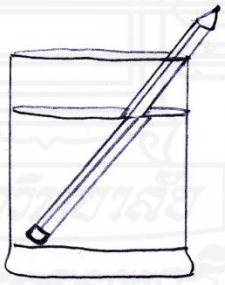
**2. สมาชิกกลุ่ม**

1.....ชั้น.....เลขที่.....
2.....ชั้น.....เลขที่.....
3.....ชั้น.....เลขที่.....
4.....ชั้น.....เลขที่.....
5.....ชั้น.....เลขที่.....

**3. วัสดุและอุปกรณ์**

1. แก้ว 1 ใบ
2. ดินสอ 1 แท่ง
3. น้ำ

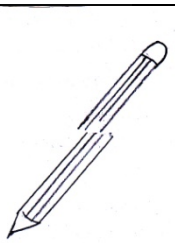
**4. วิธีทำการทดลอง**



1. รินน้ำใส่แก้วให้ได้ 3 ใน 4 ส่วนของความสูงของแก้ว

2. ใส่ดินสอลงในแก้วน้ำดังรูป สังเกตตำแหน่งและขนาดของดินสอตรงบริเวณรอยต่อระหว่างผิวน้ำกับอากาศ บันทึกผล

**5. บันทึกผลการทดลอง**

| การทดลอง | ผลการทดลองที่สังเกตได้ | ภาพแสดงการมองเห็น |
|---|---|---|
| ลักษณะของดินสอเมื่อยังไม่ใส่ลงในแก้วน้ำ | เป็นเส้นตรง มีขนาดเท่ากันสม่ำเสมอ | |
| ลักษณะของดินสอเมื่อใส่ลงในแก้วน้ำ | ไม่เป็นเส้นตรง เกิดเป็นรอยต่ออยู่ระหว่างอากาศและผิวน้ำ ส่วนที่อยู่ในน้ำใหญ่กว่าส่วนที่อยู่ในอากาศ |  |

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. การมองดินสอที่อยู่ในน้ำจากด้านข้างของแก้ว พบว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลางใดบ้าง

.....อากาศ แก้วและน้ำ.....

2. การมองดินสอที่อยู่ในอากาศจากด้านข้างของแก้ว พบว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลางใดบ้าง

.....แก้วและอากาศ.....

3. การที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ทำให้มองเห็นดินสอมีลักษณะอย่างไร

.....มีลักษณะเป็นคนละส่วน ไม่ต่อเนื่อง และมีขนาดใหญ่กว่าความเป็นจริง.....

4. ขนาดของดินสอที่อยู่เหนือน้ำกับส่วนที่อยู่ในน้ำเมื่อมองจากด้านข้างของแก้วแตกต่างกันอย่างไร

.....ขนาดที่อยู่ในน้ำมีขนาดใหญ่กว่าในอากาศ.....

5. จากผลการทดลองสามารถสรุปเกี่ยวกับการหักเหของแสงได้อย่างไร

.....เมื่อแสงเดินทางเข้าไปในตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน แสงจะเกิดการหักเห ทำให้เรามองเห็นภาพต่างจากตำแหน่งที่อยู่จริง.....

## แบบทดสอบย่อย เรื่อง ธรรมชาติของแสง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูก และ ✕ หน้าข้อความที่ผิด

.....1. การสะท้อนของแสง คือ การที่แสงเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่กลับมาสู่ตัวกลางเดิม

.....2. เมื่อแสงตกกระทบบนวัตถุโปร่งใสจะเกิดการสะท้อนของแสง

.....3. เมื่อแสงตกกระทบกับวัตถุผิวเรียบแสงจะสะท้อนอย่างเป็นระเบียบ

.....4. เมื่อส่องไฟจากกล่องแสงไปตกกระทบที่กระจกเงาราบ ทำมุมกับเส้นปกติ 45 องศา แสงจะเกิดการสะท้อนกับทางเดิม

.....5. เมื่อส่องไฟจากกล่องแสงไปตกกระทบที่กระจกเงาราบ ทำมุมตกกระทบกับเส้นปกติ 60 องศา และสะท้อนทำมุมสะท้อน 60 องศากับเส้นปกติ

.....6. การหักเหของแสงคือการที่แสงผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน 2 ชนิด ทำให้อัตราเร็วเปลี่ยนไป เกิดรอยต่อขึ้นระหว่างตัวกลางทั้งสอง

.....7. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางหนาแน่นมากกว่าไปหาความหนาแน่นน้อยกว่าแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ

.....8. การมองดินสอที่อยู่ในน้ำจากด้านข้างของแก้ว พบว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลาง 2 ชนิด คือ แก้วและน้ำ

.....9. เมื่อมองปลาที่อยู่ในน้ำ โดยยืนอยู่บนฝั่งจะเห็นปลาอยู่ไกลกว่าความเป็นจริง

.....10. การสะท้อนกลับหมด เกิดขึ้นจากมุมตกกระทบมีค่ามากกว่ามุมวิกฤต

เฉลย

**แบบทดสอบย่อย เรื่อง ธรรมชาติของแสง**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูก และ ✕ หน้าข้อความที่ผิด

.....✓.....1. การสะท้อนของแสง คือ การที่แสงเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่กลับมาสู่ตัวกลางเดิม

.....✕.....2. เมื่อแสงตกกระทบบนวัตถุโปร่งใสจะเกิดการสะท้อนของแสง

.....✓.....3. เมื่อแสงตกกระทบกับวัตถุผิวเรียบแสงจะสะท้อนอย่างเป็นระเบียบ

.....✕.....4. เมื่อส่องไฟจากกล่องแสงไปตกกระทบที่กระจกเงาราบ ทำมุมกับเส้นปกติ 45 องศาแสงจะเกิดการสะท้อนกับทางเดิม

.....✓.....5. เมื่อส่องไฟจากกล่องแสงไปตกกระทบที่กระจกเงาราบ ทำมุมตกกระทบกับเส้นปกติ 60 องศา และสะท้อนทำมุมสะท้อน 60 องศากับเส้นปกติ

.....✓.....6. มุมตกกระทบจะเท่ากับมุมสะท้อนเสมอ

.....✓.....7. การหักเหของแสงคือการที่แสงผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน 2 ชนิด ทำให้อัตราเร็วเปลี่ยนไป เกิดรอยต่อขึ้นระหว่างตัวกลางทั้งสอง

.....✕.....8. ถ้าแสงเดินทางผ่านตัวกลางหนาแน่นมากกว่าไปหาความหนาแน่นน้อยกว่าแสงจะเบนเข้าหาเส้นปกติ

.....✕.....9. การมองดินสอที่อยู่ในน้ำจากด้านข้างของแก้ว พบว่าแสงเดินทางผ่านตัวกลาง 2 ชนิดคือ แก้วและน้ำ

.....✓.....10. การสะท้อนกลับหมด เกิดขึ้นจากมุมตกกระทบมีค่ามากกว่ามุมวิกฤต

**แบบประเมินกิจกรรมการทดลอง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

การทดลอง เรื่อง **การสะท้อนและการหักเหของแสง**

**สมาชิกกลุ่ม**.....

1.....2.....

3.....4.....

5.....

| **รายการประเมิน** | **ระดับคะแนน** | | |
|---|---|---|---|
| | **3** | **2** | **1** |
| 1. การวางแผนการทำงานกลุ่ม | | | |
| 2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง | | | |
| 3. การดำเนินการทดลอง | | | |
| 4. การบันทึกข้อมูล | | | |
| 5. การตอบคำถามและสรุปผลข้อมูล | | | |
| 6. ความปลอดภัยในการทดลอง | | | |
| 7. การรักษาความสะอาด | | | |
| 8. การนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน | | | |
| 9. การร่วมมือกันภายในกลุ่ม | | | |
| รวม | | | |

**ความคิดเห็นเพิ่มเติม**

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

| เกณฑ์การประเมิน | |
|---|---|
| คะแนน | ระดับคุณภาพ |
| 24-27 | ดีมาก |
| 19-23 | ดี |
| 14-18 | พอใช้ |
| 8-13 | ควรปรับปรุง |
| 0-7 | ต้องปรับปรุง |

**เกณฑ์การให้คะแนนการทดลอง**

| รายการประเมิน | เกณฑ์การให้คะแนน | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 2 | 1 |
| 1. การวางแผนการทำงานกลุ่ม | ทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ มีการแบ่งงานกันทำอย่างชัดเจน | สมาชิกบางคนไม่มีส่วนร่วมในการวางแผน ก่อนลงมือปฏิบัติ มีการแบ่งงานกันทำแต่ไม่ทั่วถึง | สมาชิกส่วนใหญ่ไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ มีการแบ่งงานกันทำแต่ไม่ทั่วถึง |
| 2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง | ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม | ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ |
| 3. การดำเนินการทดลอง | ดำเนินการทดลองได้ถูกต้อง สมบูรณ์ | ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ | ดำเนินการทดลองได้ไม่ถูกต้องบ่อยครั้ง |
| 4. การบันทึกข้อมูล | บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา ถูกต้องและละเอียด | บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา ถูกต้องแต่ไม่ละเอียด | บันทึกข้อมูลไม่ค่อยตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา |
| 5. การตอบคำถามและสรุปผลข้อมูล | ตอบคำถามได้ถูกต้องตรงประเด็น และการสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล | ตอบคำถามได้ถูกต้องแต่การสรุปผลไม่ค่อยสอดคล้องกับข้อมูล | ตอบคำถามถูกต้องบางส่วน การสรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล |
| 6. ความปลอดภัยในการทดลอง | คำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลองทุกครั้ง | คำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลองเป็นบางครั้ง | ไม่ค่อยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลอง |
| 7. การรักษาความสะอาด | ทำความสะอาดสถานที่หลังทำการทดลองทุกครั้ง | ทำความสะอาดสถานที่หลังทำการทดลองบางครั้ง | ไม่ค่อยทำความสะอาดสถานที่หลังทำการทดลอง |

| รายการประเมิน | เกณฑ์การให้คะแนน | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 2 | 1 |
| 8. การนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน | มีการเตรียมตัวอย่างเต็มที่ เสนอผลงานตามเวลาที่กำหนด และถูกต้อง ตรงประเด็น วิธีการนำเสนอน่าสนใจ | มีการเตรียมตัวไม่เต็มที่ เสนอผลงานตามเวลาที่กำหนด และถูกต้อง ตรงประเด็น วิธีการนำเสนอไม่น่าสนใจ | ไม่มีการเตรียมตัว ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด ออกนอกประเด็น วิธีการนำเสนอไม่น่าสนใจ |
| 9. การร่วมมือกันภายในกลุ่ม | สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันทำงานจนสำเร็จ | สมาชิกส่วนใหญ่ช่วยกันทำงานจนสำเร็จ | สมาชิกส่วนน้อยที่ช่วยกันทำงาน |

**แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้**

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแสง

วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| เลขที่ | ชื่อ-นามสกุล | มีวินัย ตั้งใจเรียน และทำกิจกรรม | มีจิตสาธารณะ ร่วมกันอภิปราย ซักถาม | ใฝ่เรียนใฝ่รู้ ร่วมทำกิจกรรมกลุ่ม | ซื่อสัตย์สุจริต | มุ่งมั่นทำงานได้สำเร็จเรียบร้อย ถูกต้องและครบถ้วน | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**หมายเหตุ** ให้บันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

✓ = แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

✘ = ไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

**เกณฑ์การประเมิน**

นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวังตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)**

**หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

---

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบมี 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือการสะท้อนของแสง (ความจำ)
   - ก. การที่แสงเคลื่อนที่แล้วทำให้มองเห็นภาพ
   - ข. การเกิดภาพบนผนัง แล้วมองเห็นวัตถุเป็นภาพสามมิติ
   - ค. การที่แสงผ่านตัวกลาง 2 ชนิดที่แตกต่างกัน ทำให้มองเห็นภาพ
   - ง. การที่แสงตกกระทบกับวัตถุ แล้วสะท้อนเข้าสู่นัยน์ตา ทำให้มองเห็นภาพ

2. เมื่อแสงเดินทางไปกระทบกับวัตถุที่มีลักษณะผิวมันเรียบ จะเกิดผลอย่างไร (ความเข้าใจ)
   - ก. แสงจะสะท้อนกลับในทิศทางเดียว
   - ข. แสงจะสะท้อนกลับอย่างเป็นระเบียบ
   - ค. แสงจะสะท้อนกลับอย่างไม่เป็นระเบียบ
   - ง. แสงจะไม่สะท้อนกลับแต่จะเกิดการหักเห

3. การมองในข้อใด **ไม่ใช่** การเห็นจากการสะท้อนแสงจากวัตถุ (การวิเคราะห์)
   - ก. การดูเงาในแม่น้ำ
   - ข. การดูกระจกเงาราบ
   - ค. การมองกองไฟกำลังไหม้
   - ง. การมองท้องฟ้าเวลากลางคืน

4. เมื่อให้แสงจากชุดกั้นแสงส่องไปยังกระจกเงาราบทำมุม 60 องศากับเส้นปกติ มุมตกกระทบและมุมสะท้อนจะมีค่าเท่าใด (ความเข้าใจ)

ก. มุมตกกระทบ 60 องศา มุมสะท้อน 30 องศา

ข. มุมตกกระทบ 30 องศา มุมสะท้อน 60 องศา

ค. มุมตกกระทบ 60 องศา มุมสะท้อน 60 องศา

ง. มุมตกกระทบ 30 องศา มุมสะท้อน 90 องศา

5. การหักเหของแสง หมายถึง ข้อใด (ความจำ)

ก. การเกิดภาพบนฉากหลัง ทำให้เรามองเห็นวัตถุ

ข. การที่แสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลาง 2 ตัว ทำให้มองเห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น

ค. การที่แสงตกกระทบกับวัตถุ แล้วสะท้อนจากวัตถุเข้าสู่นัยน์ตา ทำให้มองเห็นภาพ

ง. การที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ทำให้ทิศทางของแสงเบนไปจากแนวเดิม

6. เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศไปสู่น้ำ แสงจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. สะท้อนกลับหมด

ข. หักเหเข้าหาเส้นปกติ

ค. หักเหออกจากเส้นปกติ

ง. การเคลื่อนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไป

7. เมื่อมองเหรียญที่อยู่ในแก้วน้ำ ที่มีน้ำบรรจุอยู่ 3 ใน 4 ของแก้ว โดยมองจากทางด้านบนจะเห็นเหรียญเป็นอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. มองไม่เห็นเหรียญ

ข. เห็นลึกกว่าความเป็นจริง

ค. เห็นตื้นกว่าความเป็นจริง

ง. เห็นเล็กกว่าความเป็นจริง

8. ถ้าเราอยู่ใต้น้ำเมื่อมองเพื่อนบนฝั่งจะมีลักษณะอย่างไร (การวิเคราะห์)

ก. เห็นอยู่สูงกว่าตัวจริง

ข. เห็นอยู่ต่ำกว่าตัวจริง

ค. เห็นตัวโตกว่าตัวจริง

ง. เห็นเป็นภาพหัวกลับ

9. ถ้านำอักษร p ไปส่องหน้ากระจกราบจะได้ภาพในกระจกอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. d

ข. b

ค. p

ง. q

10. ภาพที่เกิดจากกระจกเงานูนจะมีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)

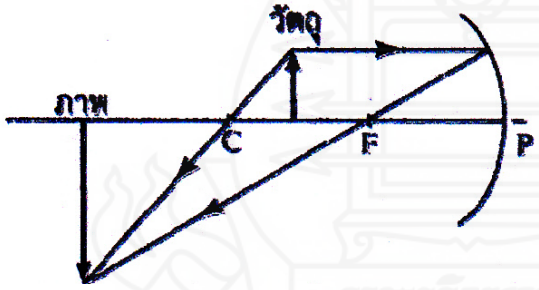
ก. ภาพจริงหัวตั้งขนาดเล็กวัตถุ

ข. ภาพจริงหัวกลับขนาดเท่ากับวัตถุ

ค. ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเท่ากับวัตถุ

ง. ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุ

11. จากภาพข้อใดถูกต้อง (ความเข้าใจ)




ก. เกิดภาพจริง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

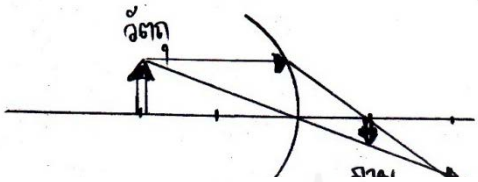
ข. เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

ค. เกิดภาพเสมือน ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

ง. เกิดภาพเสมือน ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

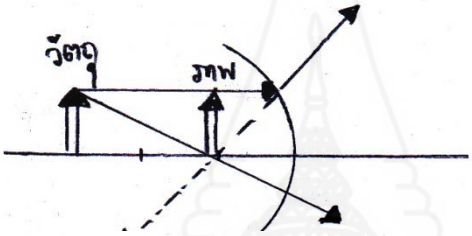
12. ข้อใดเขียนแผนภาพแสดงตำแหน่งภาพที่เกิดจากกระจกเว้าได้ถูกต้อง (ความจำ)

ก.

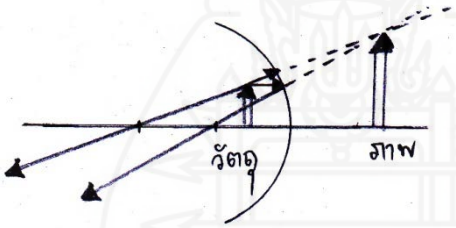



ข.

ค.




ง.




13. เมื่อนำเลนส์เว้าไปรับแสงอาทิตย์ จะเกิดลำแสงที่มีลักษณะอย่างไร (ความจำ)

ก. เกิดการรวมแสง

ข. เกิดการกระจายแสง

ค. เกิดเป็นลำแสงขนาน

ง. ลำแสงหักเหอย่างไม่เป็นระเบียบ

14. จากข้อมูลต่อไปนี้ (ความเข้าใจ)

1) เมื่อแสงผ่านเลนส์ A แสงจะกระจาย

2) เมื่อแสงผ่านเลนส์ B แสงจะลู่รวมกัน

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เลนส์ A และเลนส์ B ให้จุดโฟกัสจริง

ข. เลนส์ A คือเลนส์นูน เลนส์ B คือเลนส์เว้า

ค. เลนส์ A คือเลนส์เว้า เลนส์ B คือเลนส์นูน

ง. เลนส์ A คือให้จุดโฟกัสเสมือน ส่วนเลนส์ B ให้จุดโฟกัสจริง

15. ข้อใดถูกต้อง (การวิเคราะห์)

ก. ภาพจริงเกิดขึ้นได้ทั้งหน้าและหลังเลนส์

ข. ถ้าใช้เลนส์นูนเมื่อใดจะเกิดแต่ภาพจริงเท่านั้น

ค. ภาพที่เกิดจากเลนส์เว้าจะเป็นภาพเสมือนเท่านั้น

ง. ภาพเสมือนเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุเสมอ

16. คนสายตาสั้นจะต้องสวมแว่นที่ทำด้วยสิ่งใด (การนำไปใช้)

ก. เลนส์เว้า

ข. เลนส์นูน

ค. กระจกเว้า

ง. กระจกนูน

17. กระจกที่ใช้ส่องสังเกตการณ์ในร้านขายของมีหลักการทำงานอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. อาศัยหลักการหักเหของแสง โดยรวมแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

ข. อาศัยหลักการหักเหของแสง โดยกระจายแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

ค. อาศัยหลักการสะท้อนของแสง โดยรวมแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

ง. อาศัยหลักการสะท้อนของแสง โดยกระจายแสงอยู่ที่ผิวด้านนอกของทรงกลม

18. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง มีหลักการทำงานอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. กระจกนูน รวมแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกนูนสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

ข. กระจกนูน รวมแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกราบสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

ค. กระจกเว้า รับแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกนูนสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

ง. กระจกเว้า รับแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกราบสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

19. ข้อใดเป็นประโยชน์ของเส้นใยนำแสง (การนำไปใช้)

ก. ใช้ส่งสัญญาณโทรทัศน์ได้

ข. ให้แสงสว่างในตอนกลางคืน

ค. ทำให้เรามองเห็นภาพได้ชัดขึ้น

ง. ใช้กระจายแสงให้เห็นภาพในมุมกว้าง

20. บริเวณใดของนัยน์ตาที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มด้านนอกของลูกตา (ความจำ)

ก. ม่านตา

ข. เลนส์ตา

ค. กระจกตา

ง. กล้ามเนื้อยึดเลนส์ตา

21. อวัยวะส่วนใดของนัยน์ตามีหน้าที่รวมแสงทำให้เกิดภาพที่เรตินา (ความจำ)

ก. ปิวปิล

ข. ม่านตา

ค. เลนส์ตา

ง. กระจกตา

22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการมองเห็นภาพของนัยน์ตามนุษย์ (ความเข้าใจ)

ก. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วหักเหไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวตั้ง

ข. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วหักเหไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวกลับ

ค. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วสะท้อนไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวตั้ง

ง. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วสะท้อนไปตกที่เรตินาเกิดภาพเสมือนหัวกลับ

23. สถานที่ใดต้องการความสว่างน้อยที่สุด (ความเข้าใจ)

ก. ห้องสมุด

ข. ห้องผ่าตัด

ค. ห้องทำงาน

ง. ห้องประชุม

24. ข้อใดกล่าว**ถูกต้อง** (ความเข้าใจ)

ก. พืชจะเอนตรงข้ามกับแสง

ข. เมื่อมีแสงหิ่งห้อยจะออกหากิน

ค. พืชต้องการแสงเพื่อสร้างอาหาร

ง. เมื่อแสงน้อยต้นไมยราบจะบานออก

25. แสงสีใดที่ไม่ได้เกิดจากแสงขาวเคลื่อนที่ผ่านปริซึม (ความจำ)

ก. ฟ้า

ข. แดง

ค. ม่วง

ง. น้ำเงิน

26. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการผสมแสงสี (ความเข้าใจ)

ก. แดง + น้ำเงิน = ม่วง

ข. แดง + เหลือง = ขาว

ค. เขียว + น้ำเงิน = เหลือง

ง. น้ำเงิน + เขียว = น้ำเงินเขียว

27. การที่มองเห็นคนใส่เสื้อสีแสด กางเกงสีดำอยู่กลางแดด เกิดจากข้อใด (การวิเคราะห์)

ก. เสื้อดูดกลืนสีแสด กางเกงดูดกลืนทุกสี

ข. เสื้อดูดกลืนสีแสด กางเกงไม่ดูดสีใดเลย

ค. เสื้อดูดกลืนทุกสียกเว้นสีแสด กางเกงดูดกลืนทุกสี

ง. เสื้อสะท้อนแสงสีแสด กางเกงสะท้อนแสงสีเขียว แดง น้ำเงิน

28. เมื่อนำกระดาษสีดำ กระดาษสีเหลือง และกระดาษสีเขียว พันรอบเทอร์โมมิเตอร์และทิ้งไว้กลางแดด 2 นาที นักเรียนคิดว่ากระดาษสีใดมีอุณหภูมิสูงที่สุด เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)
    ก. กระดาษสีดำมีอุณหภูมิสูงสุด เพราะสีดำดูดกลืนแสงได้ดีกว่าสีอื่น
    ข. กระดาษสีเขียวมีอุณหภูมิสูงสุด เพราะสีเขียวดูดกลืนแสงได้ดีกว่าสีอื่น
    ค. กระดาษสีเหลืองมีอุณหภูมิสูงสุด เพราะสีเหลืองดูดกลืนแสงได้ดีกว่าสีอื่น
    ง. หาข้อสรุปไม่ได้

29. บริเวณด้านล่างของภาชนะหุงต้มอาหารที่ทำด้วยโลหะควรทาด้วยสีอะไรจึงจะเหมาะสมที่สุด (การนำไปใช้)
    ก. สีดำ
    ข. สีขาว
    ค. สีแดง
    ง. สีเงิน

30. ข้อใด**ไม่ใช่**ประโยชน์ของแสงสี (การนำไปใช้)
    ก. แสงสีช่วยสร้างความสวยงาม
    ข. แสงสีช่วยสร้างบรรยากาศในการแสดง
    ค. แสงสีช่วยถ่ายทอดอารมณ์ให้นักแสดง
    ง. แสงสีช่วยให้ช่างไฟมีความชำนาญมากขึ้น

**เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) เรื่อง แสงกับการมองเห็น**

| ข้อที่ | เฉลย | ข้อที่ | เฉลย |
|---|---|---|---|
| 1 | ง | 16 | ก |
| 2 | ข | 17 | ง |
| 3 | ง | 18 | ง |
| 4 | ค | 19 | ก |
| 5 | ง | 20 | ค |
| 6 | ข | 21 | ค |
| 7 | ค | 22 | ข |
| 8 | ก | 23 | ง |
| 9 | ง | 24 | ค |
| 10 | ง | 25 | ก |
| 11 | ข | 26 | ง |
| 12 | ง | 27 | ค |
| 13 | ข | 28 | ก |
| 14 | ค | 29 | ก |
| 15 | ค | 30 | ง |

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน)**

**หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22102 เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบมี 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือการสะท้อนของแสง (ความจำ)
   ก. การที่แสงเคลื่อนที่ แล้วมีอัตราเร็วเปลี่ยนไป ทำให้มองเห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น
   ข. การเกิดภาพบนฉากหลัง ทำให้เรามองเห็นวัตถุที่มีรูปร่าง ขนาดเท่ากับวัตถุจริง
   ค. การที่แสงเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ ผ่านตัวกลาง 2 ชนิดที่แตกต่างกัน ทำให้มองเห็นภาพ
   ง. การที่แสงตกกระทบกับวัตถุ แสงบางส่วนสะท้อนจากวัตถุ เข้าสู่นัยน์ตา ทำให้มองเห็นภาพ

2. เมื่อแสงเดินทางไปกระทบกับวัตถุที่มีลักษณะผิวมันและขรุขระ จะเกิดผลอย่างไร (ความเข้าใจ)
   ก. แสงจะสะท้อนกลับในทิศทางเดียว
   ข. แสงจะสะท้อนกลับอย่างเป็นระเบียบ
   ค. แสงจะสะท้อนกลับอย่างไม่เป็นระเบียบ
   ง. แสงจะไม่สะท้อนกลับแต่จะเกิดการหักเห

3. การมองในข้อใด **ไม่ใช่** การเห็นจากการสะท้อนแสงจากวัตถุ (การวิเคราะห์)
   ก. การดูเงาในน้ำ
   ข. การดูกระจกเงา
   ค. การมองก้อนเมฆ
   ง. การมองกองไฟกำลังไหม้

4. เมื่อให้แสงจากชุดกั้นแสงส่องไปยังกระจกเงาราบทำมุม 30 องศากับเส้นปกติ มุมตกกระทบและมุมสะท้อนจะมีค่าเท่าใด (ความเข้าใจ)

ก. มุมตกกระทบ 30 องศา มุมสะท้อน 30 องศา

ข. มุมตกกระทบ 30 องศา มุมสะท้อน 45 องศา

ค. มุมตกกระทบ 30 องศา มุมสะท้อน 60 องศา

ง. มุมตกกระทบ 30 องศา มุมสะท้อน 90 องศา

5. การหักเหของแสง หมายถึง ข้อใด (ความจำ)

ก. การที่แสงเคลื่อนที่ ผ่านตัวกลาง 2 ตัว ทำให้มองเห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น

ข. การเกิดภาพบนฉากหลัง ทำให้เรามองเห็นวัตถุที่มีรูปร่าง ขนาดเท่ากับวัตถุจริง

ค. การที่แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน ทำให้ทิศทางของแสงเบนไปจากแนวเดิม

ง. การที่แสงตกกระทบกับวัตถุ แสงบางส่วนสะท้อนจากวัตถุ เข้าสู่นัยน์ตา ทำให้มองเห็นภาพ

6. เมื่อแสงเคลื่อนที่จากน้ำไปสู่อากาศ แสงจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร (ความเข้าใจ)

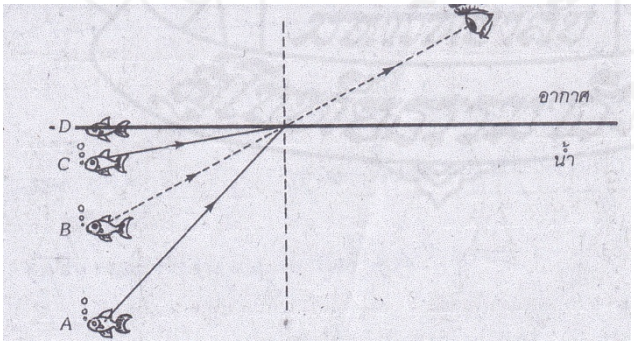
ก. สะท้อนกลับหมด

ข. หักเหเข้าหาเส้นปกติ

ค. หักเหออกจากเส้นปกติ

ง. การเคลื่อนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไป

7. จากรูป เมื่อมองปลาในตู้ปลาทางด้านบน ตำแหน่งของปลาที่เห็น คือตำแหน่งใด (ความเข้าใจ)




ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

8. ชายคนหนึ่งขณะดำน้ำอยู่ใต้ผิวน้ำ แหงนหน้ามองดูนกที่บินอยู่บนท้องฟ้า เขาจะมองเห็นนกอยู่ที่ใด เพราะเหตุใด (การวิเคราะห์)

ก. สูงกว่าที่เดิม เพราะมุมตกกระทบโตกว่ามุมหักเห

ข. ต่ำกว่าที่เดิม เพราะมุมตกกระทบโตกว่ามุมหักเห

ค. อยู่ที่เดิม เพราะแสงตกตั้งฉากกับผิวน้ำจึงไม่เกิดการหักเห

ง. มองไม่เห็น เพราะแสงเกิดการสะท้อนกลับหมดในอากาศ

9. ถ้านำอักษร ง ไปส่องหน้ากระจกราบจะได้ภาพในกระจกอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. ง

ข. ง

ค. ง

ง. ง

10. ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบจะมีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)

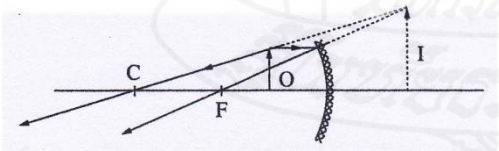
ก. ภาพจริงหัวกลับขนาดเท่ากับวัตถุ

ข. ภาพจริงหัวตั้งขนาดเท่ากับวัตถุ

ค. ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเท่ากับวัตถุ

ง. ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

11. จากภาพข้อใดถูกต้อง (ความเข้าใจ)




ก. เกิดภาพจริง ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

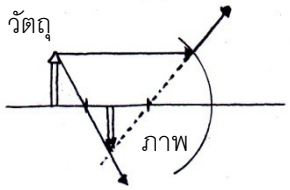
ข. เกิดภาพจริง ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

ค. เกิดภาพเสมือน ขนาดเล็กกว่าวัตถุ

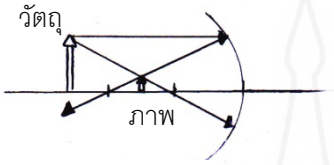
ง. เกิดภาพเสมือน ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ

12. ข้อใดเขียนแผนภาพแสดงตำแหน่งภาพที่เกิดจากกระจกเว้าได้ถูกต้อง (ความจำ)

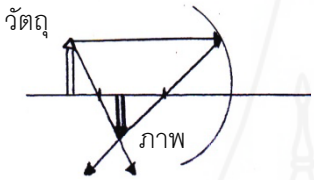
ก.




ข.




ค.




ง.

13. เมื่อนำเลนส์นูนไปรับแสงอาทิตย์ จะเกิดลำแสงที่มีลักษณะอย่างไร (ความจำ)

ก. เกิดการรวมแสง

ข. เกิดการกระจายแสง

ค. เกิดเป็นลำแสงขนาน

ง. ลำแสงหักเหอย่างไม่เป็นระเบียบ

14. จากข้อมูลต่อไปนี้ (ความเข้าใจ)

1) เมื่อแสงผ่านเลนส์ A แสงจะลู่ไปรวมกัน

2) เมื่อแสงผ่านเลนส์ B แสงจะกระจายออกจากกัน

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เลนส์ A และเลนส์ B ให้จุดโฟกัสจริง

ข. เลนส์ A คือเลนส์นูน เลนส์ B คือเลนส์เว้า

ค. เลนส์ A คือเลนส์เว้า เลนส์ B คือเลนส์นูน

ง. เลนส์ A คือให้จุดโฟกัสเสมือน ส่วนเลนส์ B ให้จุดโฟกัสจริง

15. ข้อใดถูกต้อง (การวิเคราะห์)

ก. ภาพเสมือนเกิดขึ้นได้เฉพาะเลนส์เว้าเท่านั้น

ข. ถ้าใช้เลนส์นูนรวมแสงเมื่อใดจะเกิดแต่ภาพจริงเท่านั้น

ค. ภาพเสมือนมีโอกาสเกิดขึ้นได้ทั้งหน้าและหลังเลนส์

ง. ภาพเสมือนเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุและมีหัวตั้งเช่นเดียวกับวัตถุ

16. คนสายตายาวจะต้องสวมแว่นที่ทำด้วยสิ่งใด (การนำไปใช้)

ก. เลนส์เว้า

ข. เลนส์นูน

ค. กระจกเว้า

ง. กระจกนูน

17. กระจกที่ทันตแพทย์ใช้ส่องดูภายในช่องปากมีหลักการทำงานอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. อาศัยหลักการหักเหของแสง โดยรวมแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

ข. อาศัยหลักการหักเหของแสง โดยกระจายแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

ค. อาศัยหลักการสะท้อนของแสง โดยรวมแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

ง. อาศัยหลักการสะท้อนของแสง โดยกระจายแสงอยู่ที่ผิวด้านในของทรงกลม

18. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง มีหลักการทำงานอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. กระจกเว้า รับแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกราบสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

ข. กระจกเว้า รับแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกนูนสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

ค. กระจกนูน รวมแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกราบสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

ง. กระจกนูน รับแสงจากวัตถุ แล้วส่งไปยังกระจกเว้าสะท้อนไปยังเลนส์ใกล้ตา

19. ข้อใดเป็นประโยชน์ของเส้นใยนำแสง (การนำไปใช้)

ก. ใช้ส่องสว่างในยามค่ำคืน

ข. ใช้สร้างพลังงานจากแสง

ค. ใช้รวมแสงให้ตกบนจุดเดียว

ง. ใช้ส่งสัญญาณในระบบดิจิทัล

20. บริเวณใดของนัยน์ตาที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรงควัตถุสำหรับรับแสงและสี (ความจำ)

ก. ปิวปิล

ข. เรตินา

ค. สเคอลา

ง. โครอยด์

21. อวัยวะส่วนใดของนัยน์ตามีหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงที่ผ่านเข้าสู่ลูกนัยน์ตา (ความจำ)

ก. ปิวปิล

ข. เลนส์ตา

ค. ม่านตา

ง. กระจกตา

22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการมองเห็นภาพของนัยน์ตามนุษย์ (ความเข้าใจ)

ก. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วหักเหไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุ

ข. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วหักเหไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ

ค. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วสะท้อนไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุ

ง. แสงผ่านเลนส์ตาแล้วสะท้อนไปตกที่เรตินาเกิดภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ

23. สถานที่ใดต้องการความสว่างมากที่สุด (ความเข้าใจ)

ก. ห้องสมุด

ข. ห้องประชุม

ค. ห้องทำงาน

ง. ห้องผ่าตัด

24. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง** (ความเข้าใจ)

ก. แสงทำให้เรามองเห็นภาพ

ข. พืชต้องการแสงเพื่อสร้างอาหาร

ค. เมื่อแสงน้อยต้นจามจุรีจะหุบใบ

ง. เมื่อไม่มีแสงหิ่งห้อยจะออกหากิน

25. แสงสีใดที่ไม่ได้เกิดจากแสงขาวเคลื่อนที่ผ่านปริซึม (ความจำ)

ก. ขาว

ข. แดง

ค. ม่วง

ง. คราม

26. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการผสมแสงสี (ความเข้าใจ)

ก. แดง + น้ำเงิน = ชมพู

ข. แดง + เหลือง = ขาว

ค. แดง + เขียว = เหลือง

ง. เขียว + น้ำเงิน = เหลือง

27. การที่มองเห็นนักกีฬาใส่เสื้อสีแดงกางเกงขาวอยู่กลางแดด เกิดจากข้อใด (การวิเคราะห์)

ก. เสื้อดูดกลืนสีแดง กางเกงดูดกลืนทุกสี

ข. เสื้อดูดกลืนสีแดง กางเกงไม่ดูดสีใดเลย

ค. เสื้อดูดกลืนทุกสียกเว้นสีแดง กางเกงไม่ดูดแสงสีใดเลย

ง. เสื้อสะท้อนแสงสีแดง กางเกงสะท้อนแสงสีเขียว แดง น้ำเงิน

28. เมื่อนำกระดาษสีน้ำเงิน กระดาษสีขาว และกระดาษสีเขียว พันรอบเทอร์โมมิเตอร์และทิ้งไว้กลางแดด 2 นาที นักเรียนคิดว่ากระดาษสีใดมีอุณหภูมิสูงที่สุด เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)

ก. กระดาษสีน้ำเงินมีอุณหภูมิสูงสุด เพราะสีน้ำเงินดูดกลืนแสงได้ดีกว่าสีอื่น

ข. กระดาษสีขาวมีอุณหภูมิสูงสุด เพราะสีขาวดูดกลืนแสงได้ดีกว่าสีอื่น

ค. กระดาษสีเหลืองมีอุณหภูมิสูงสุด เพราะสีเหลืองดูดกลืนแสงได้ดีกว่าสีอื่น

ง. หาข้อสรุปไม่ได้

29. นายเหน่งต้องการทำตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ควรทาผนังด้านที่รับแสงด้วยสีอะไรจึงจะ**ดีที่สุด** (การนำไปใช้)

ก. สีดำ

ข. สีขาว

ค. สีแดง

ง. สีน้ำเงิน

30. ข้อใด**ไม่ใช่**ประโยชน์ของแสงสี (การนำไปใช้)

ก. แสงสีช่วยให้ภาพถ่ายสวยงาม

ข. แสงสีช่วยให้การแสดงดูสมจริง

ค. แสงสีช่วยให้ช่างถ่ายรูปฝีมือดีขึ้น

ง. แสงสีช่วยสร้างบรรยากาศในการแสดง

**เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง แสงกับการมองเห็น**

| ข้อที่ | เฉลย | ข้อที่ | เฉลย |
|---|---|---|---|
| 1 | ง | 16 | ข |
| 2 | ค | 17 | ค |
| 3 | ค | 18 | ก |
| 4 | ก | 19 | ง |
| 5 | ค | 20 | ข |
| 6 | ค | 21 | ค |
| 7 | ข | 22 | ข |
| 8 | ก | 23 | ง |
| 9 | ง | 24 | ค |
| 10 | ค | 25 | ง |
| 11 | ง | 26 | ค |
| 12 | ค | 27 | ค |
| 13 | ก | 28 | ก |
| 14 | ข | 29 | ก |
| 15 | ง | 30 | ค |

**แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์**

ชื่อ.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่...2/.....เลขที่.....

---

**คำชี้แจง**

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดนี้ เป็นแบบวัดเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดนี้ เป็นมาตราวัดแบบลิเคริ์ท จำนวน 15 ข้อ

3. ให้นักเรียนตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์นี้ตามความเป็นจริงและตอบคำถามทุกข้อ โดยอ่านข้อคำถามของแต่ละข้อ แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด

ตัวอย่าง

| ข้อที่ | รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 0 | วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความสุขในการเรียน | | ✓ | | | |
| 00 | วิชาวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ | | | | ✓ | |

| ข้อที่ | รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 1 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกการคิดวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอน | | | | | |
| 2 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายหาคำตอบ | | | | | |
| 3 | การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก | | | | | |
| 4 | กิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เสียเวลาในการเรียน | | | | | |
| 5 | วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าอยู่เสมอ | | | | | |
| 6 | วิชาวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมทำ | | | | | |
| 7 | ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อที่ต้องทำการทดลองวิทยาศาสตร์ | | | | | |
| 8 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ | | | | | |
| 9 | ข้าพเจ้ามีความสุขในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ | | | | | |
| 10 | ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ | | | | | |
| 11 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก | | | | | |
| 12 | ข้าพเจ้าไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น | | | | | |
| 13 | ข้าพเจ้ารู้สึกหนักใจที่ต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ | | | | | |
| 14 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล ทำให้เห็นข้อเท็จจริง | | | | | |
| 15 | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ | | | | | |

**ภาคผนวก ค**

คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนผลสัมฤทธิ์

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนทดสอบย่อย ครั้งที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของแสง

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (10) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จิ๊ดลิด | สุวัฒนา | 10 | 100 | 91 | 9 | 20 | 90 | 18 | เก่ง |
| | ปานชีวา | 8 | 80 | 76 | 4 | 20 | | | |
| | รัฐศาสตร์ | 8 | 80 | 75 | 5 | 20 | | | |
| | สมสมัย | 6 | 60 | 67 | -7 | 10 | | | |
| | ณัชพล | 7 | 70 | 66 | 4 | 20 | | | |
| Body Jam | กมลทิพย์ | 7 | 70 | 84 | -14 | 0 | 50 | 10 | |
| | ประภัสสร | 10 | 100 | 76 | 24 | 30 | | | |
| | ธนพรรณ | 7 | 70 | 75 | -5 | 10 | | | |
| | ธนกิจ | 5 | 50 | 67 | -17 | 0 | | | |
| | อนุชา | 6 | 60 | 66 | -6 | 10 | | | |
| Strawberry man gril | กตัญญู | 8 | 80 | 83 | -3 | 10 | 50 | 10 | |
| | โชติรส | 7 | 70 | 76 | -6 | 10 | | | |
| | วรวุฒิ | 9 | 90 | 74 | 16 | 30 | | | |
| | วรรณกร | 5 | 50 | 69 | -19 | 0 | | | |
| | ศิรินันท์ | 5 | 50 | 66 | -16 | 0 | | | |
| Orange | วรเทพ | 8 | 80 | 82 | -2 | 10 | 90 | 18 | เก่ง |
| | พชร | 8 | 80 | 76 | 4 | 20 | | | |
| | จารุวรรณ | 6 | 60 | 74 | -14 | 0 | | | |
| | จิราวรรณ | 8 | 80 | 69 | 11 | 30 | | | |
| | ปิยะดา | 8 | 80 | 64 | 16 | 30 | | | |
| Green | ศิวภา | 9 | 90 | 82 | 8 | 20 | 120 | 24 | เก่งมาก |
| | เจษฎา | 10 | 100 | 77 | 23 | 30 | | | |
| | ทัศนีย์ | 9 | 90 | 74 | 16 | 30 | | | |
| | วิศรุต | 7 | 70 | 69 | 1 | 20 | | | |
| | ชฎาพร | 6 | 60 | 52 | 8 | 20 | | | |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (10) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชิว ชิว | ทวีกาญจน์ | 8 | 80 | 81 | -1 | 10 | 50 | 12.5 | |
| | เจนจิรา | 8 | 80 | 78 | 2 | 20 | | | |
| | ณัฐติกร | 7 | 70 | 73 | -3 | 10 | | | |
| | นาถนรินทร์ | 7 | 70 | 71 | -1 | 10 | | | |
| Galacxy | กวิปรียา | 7 | 70 | 80 | -10 | 10 | 70 | 17.5 | เก่ง |
| | ธนาภรณ์ | 8 | 80 | 79 | 1 | 20 | | | |
| | ธนพล | 7 | 70 | 73 | -3 | 10 | | | |
| | ณัฐกร | 9 | 90 | 71 | 19 | 30 | | | |
| สบาย สบาย | ศศินา | 7 | 70 | 80 | -10 | 10 | 90 | 22.5 | เก่งมาก |
| | ชุติกาญจน์ | 9 | 90 | 79 | 11 | 30 | | | |
| | ณัฐพล | 9 | 90 | 72 | 18 | 30 | | | |
| | บุษกร | 8 | 80 | 72 | 8 | 20 | | | |

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนทดสอบย่อย ครั้งที่ 2 เรื่อง การเกิดภาพจากกรจกและเลนส์

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (15) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จิ๊ดลิด | สุวัฒนา | 15 | 100 | 91 | 9 | 20 | 110 | 22 | เก่งมาก |
| | ปานชีวา | 12 | 80 | 76 | 4 | 20 | | | |
| | รัฐศาสตร์ | 10.5 | 70 | 75 | -5 | 10 | | | |
| | สมสมัย | 13 | 87 | 67 | 20 | 30 | | | |
| | ณัชพล | 14 | 93 | 66 | 27 | 30 | | | |
| Body Jam | กมลทิพย์ | 12.5 | 83 | 84 | -1 | 10 | 10 | 2 | |
| | ประภัสสร | 5 | 33 | 76 | -43 | 0 | | | |
| | ธนพรรณ | 9 | 60 | 75 | -15 | 0 | | | |
| | ธนกิจ | 8 | 53 | 67 | -14 | 0 | | | |
| | อนุชา | 6.5 | 43 | 66 | -23 | 0 | | | |
| Strawberry man gril | กตัญญู | 14.5 | 97 | 83 | 14 | 30 | 100 | 20 | เก่งมาก |
| | โชติรส | 12 | 80 | 76 | 4 | 20 | | | |
| | วรวุฒิ | 6 | 40 | 74 | -34 | 0 | | | |
| | วรรณกร | 11 | 73 | 69 | 4 | 20 | | | |
| | ศิรินันท์ | 15 | 100 | 66 | 34 | 30 | | | |
| Orange | วรเทพ | 11 | 73 | 82 | -9 | 10 | 70 | 14 | |
| | พชร | 13 | 87 | 76 | 11 | 20 | | | |
| | จารุวรรณ | 10.5 | 70 | 74 | -4 | 10 | | | |
| | จิราวรรณ | 8 | 53 | 69 | -16 | 0 | | | |
| | ปิยะดา | 13 | 87 | 64 | 23 | 30 | | | |
| Green | ศิวภา | 14 | 93 | 82 | 11 | 30 | 90 | 18 | เก่ง |
| | เจษฎา | 12 | 80 | 77 | 3 | 20 | | | |
| | ทัศนีย์ | 10 | 67 | 74 | -7 | 10 | | | |
| | วิศรุต | 10 | 67 | 69 | -2 | 10 | | | |
| | ชฎาพร | 9 | 60 | 52 | 8 | 20 | | | |

ตารางที่ 7 (ต่อ)

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (15) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชิว ชิว | ทวีกาญจน์ | 14 | 93 | 81 | 12 | 30 | 100 | 25 | ยอดเยี่ยม |
| | เจนจิรา | 12 | 80 | 78 | 2 | 20 | | | |
| | ณัฐติกร | 14 | 93 | 73 | 20 | 30 | | | |
| | นาถนรินทร์ | 11.5 | 77 | 71 | 6 | 20 | | | |
| Galacxy | กวิปรียา | 10 | 67 | 80 | -13 | 0 | 90 | 22.5 | เก่งมาก |
| | ธนาภรณ์ | 15 | 100 | 79 | 21 | 30 | | | |
| | ธนพล | 15 | 100 | 73 | 27 | 30 | | | |
| | ณัฐกร | 14.5 | 97 | 71 | 26 | 30 | | | |
| สบายสบาย | ศศินา | 10 | 67 | 80 | -13 | 0 | 50 | 12.5 | |
| | ชุติกาญจน์ | 8 | 53 | 79 | -26 | 0 | | | |
| | ณัฐพล | 14 | 93 | 72 | 21 | 30 | | | |
| | บุษกร | 12 | 80 | 72 | 8 | 20 | | | |

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนทดสอบย่อย ครั้งที่ 3 เรื่อง ประโยชน์ของการสะท้อนและการหักเหของแสง

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (10) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จิ๊ดลิด | สุวัฒนา | 9 | 90 | 91 | -1 | 10 | 100 | 20 | เก่งมาก |
| | ปานชีวา | 7 | 70 | 76 | -6 | 10 | | | |
| | รัฐศาสตร์ | 8 | 80 | 75 | 5 | 20 | | | |
| | สมสมัย | 10 | 100 | 67 | 33 | 30 | | | |
| | ณัชพล | 9 | 90 | 66 | 24 | 30 | | | |
| Body Jam | กมลทิพย์ | 10 | 100 | 84 | 16 | 30 | 100 | 20 | เก่งมาก |
| | ประภัสสร | 6 | 60 | 76 | -16 | 0 | | | |
| | ธนพรรณ | 9 | 90 | 75 | 15 | 30 | | | |
| | ธนกิจ | 6 | 60 | 67 | 7 | 10 | | | |
| | อนุชา | 9 | 90 | 66 | 24 | 30 | | | |
| Strawberry man gril | กตัญญู | 8 | 80 | 83 | -3 | 10 | 100 | 20 | เก่งมาก |
| | โชติรส | 10 | 100 | 76 | 24 | 30 | | | |
| | วรวุฒิ | 7 | 70 | 74 | -4 | 10 | | | |
| | วรรณกร | 7 | 70 | 69 | 1 | 20 | | | |
| | ศิรินันท์ | 9 | 90 | 66 | 24 | 30 | | | |
| Orange | วรเทพ | 10 | 100 | 82 | 18 | 30 | 140 | 28 | ยอดเยี่ยม |
| | พชร | 9 | 90 | 76 | 14 | 30 | | | |
| | จารุวรรณ | 8 | 80 | 74 | 6 | 20 | | | |
| | จิราวรรณ | 9 | 90 | 69 | 21 | 30 | | | |
| | ปิยะดา | 9 | 90 | 64 | 26 | 30 | | | |
| Green | ศิวภา | 9 | 90 | 82 | 8 | 20 | 120 | 24 | เก่งมาก |
| | เจษฎา | 8 | 80 | 77 | 3 | 20 | | | |
| | ทัศนีย์ | 8 | 80 | 74 | 6 | 20 | | | |
| | วิศรุต | 9 | 90 | 69 | 21 | 30 | | | |
| | ชฎาพร | 9 | 90 | 52 | 38 | 30 | | | |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (10) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชิว ชิว | ทวีกาญจน์ | 9 | 90 | 81 | 9 | 20 | 70 | 17.5 | เก่งมาก |
| | เจนจิรา | 7 | 70 | 78 | -8 | 10 | | | |
| | ณัฐติกร | 8 | 80 | 73 | 7 | 20 | | | |
| | นาถนรินทร์ | 8 | 80 | 71 | 9 | 20 | | | |
| Galacxy | กวิปรียา | 10 | 100 | 80 | 20 | 30 | 90 | 22.5 | เก่งมาก |
| | ธนาภรณ์ | 7 | 70 | 79 | -9 | 10 | | | |
| | ธนพล | 9 | 90 | 73 | 17 | 30 | | | |
| | ณัฐกร | 8 | 80 | 71 | 9 | 20 | | | |
| สบายสบาย | ศศินา | 7 | 70 | 80 | -10 | 10 | 90 | 22.5 | เก่งมาก |
| | ชุติกาญจน์ | 9 | 90 | 79 | 11 | 30 | | | |
| | ณัฐพล | 8 | 80 | 72 | 8 | 20 | | | |
| | บุษกร | 10 | 100 | 72 | 28 | 30 | | | |

ตารางที่ 9 แสดงคะแนนทดสอบย่อย ครั้งที่ 4 เรื่อง แสงสว่างกับนัยต์ตามนุษย์

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (20) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จิ๊ดลิด | สุวัฒนา | 17 | 85 | 97 | -12 | 0 | 60 | 12 | |
| | ปานชีวา | 13 | 65 | 77 | -12 | 0 | | | |
| | รัฐศาสตร์ | 18 | 90 | 77 | 13 | 30 | | | |
| | สมสมัย | 10 | 50 | 82 | -32 | 0 | | | |
| | ณัชพล | 20 | 100 | 84 | 16 | 30 | | | |
| Body Jam | กมลทิพย์ | 15 | 75 | 84 | -9 | 10 | 120 | 24 | เก่งมาก |
| | ประภัสสร | 15 | 75 | 64 | 11 | 30 | | | |
| | ธนพรรณ | 16 | 80 | 73 | 7 | 20 | | | |
| | ธนกิจ | 13 | 65 | 54 | 11 | 30 | | | |
| | อนุชา | 16 | 80 | 64 | 16 | 30 | | | |
| Strawberry man gril | กตัญญู | 17 | 85 | 86 | -1 | 10 | 85 | 17 | เก่ง |
| | โชติรส | 13 | 65 | 83 | -18 | 0 | | | |
| | วรวุฒิ | 19 | 95 | 67 | 28 | 30 | | | |
| | วรรณกร | 15 | 75 | 64 | 11 | 30 | | | |
| | ศิรินันท์ | 16 | 80 | 80 | 0 | 15 | | | |
| Orange | วรเทพ | 19 | 95 | 84 | 11 | 30 | 80 | 16 | เก่ง |
| | พชร | 19 | 95 | 86 | 9 | 20 | | | |
| | จารุวรรณ | 12 | 60 | 70 | -10 | 10 | | | |
| | จิราวรรณ | 14 | 70 | 74 | -4 | 10 | | | |
| | ปิยะดา | 17 | 85 | 86 | -1 | 10 | | | |
| Green | ศิวภา | 19 | 95 | 91 | 4 | 20 | 70 | 14 | |
| | เจษฎา | 16 | 80 | 87 | -7 | 10 | | | |
| | ทัศนีย์ | 10 | 50 | 79 | -29 | 0 | | | |
| | วิศรุต | 19 | 95 | 76 | 19 | 30 | | | |
| | ชฎาพร | 12 | 60 | 70 | -10 | 10 | | | |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (20) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชิว ชิว | ทวีกาญจน์ | 16 | 80 | 88 | -8 | 10 | 60 | 15 | เก่ง |
| | เจนจิรา | 16 | 80 | 77 | 3 | 20 | | | |
| | ณัฐติกร | 20 | 100 | 81 | 19 | 30 | | | |
| | นาถนรินทร์ | 13 | 65 | 76 | -11 | 0 | | | |
| Galacxy | กวิปรียา | 14 | 70 | 79 | -9 | 10 | 40 | 10 | |
| | ธนาภรณ์ | 15 | 75 | 83 | -8 | 10 | | | |
| | ธนพล | 19 | 95 | 86 | 9 | 20 | | | |
| | ณัฐกร | 13 | 65 | 89 | -24 | 0 | | | |
| สบาย สบาย | ศศินา | 16 | 80 | 69 | 11 | 30 | 90 | 22.5 | เก่งมาก |
| | ชุติกาญจน์ | 18 | 90 | 78 | 12 | 30 | | | |
| | ณัฐพล | 20 | 100 | 88 | 12 | 30 | | | |
| | บุษกร | 11 | 55 | 87 | -32 | 0 | | | |

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนทดสอบย่อย ครั้งที่ 5 เรื่อง แสงสีและการดูดกลืนแสงสีของวัตถุ

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (10) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| จิ๊ดลิด | สุวัฒนา | 10 | 100 | 97 | 3 | 20 | 90 | 18 | เก่ง |
| | ปานชีวา | 9 | 90 | 77 | 13 | 30 | | | |
| | รัฐศาสตร์ | 8 | 80 | 77 | 3 | 20 | | | |
| | สมสมัย | 7 | 70 | 82 | -12 | 0 | | | |
| | ณัชพล | 9 | 90 | 84 | 6 | 20 | | | |
| Body Jam | กมลทิพย์ | 10 | 100 | 84 | 16 | 30 | 130 | 26 | ยอดเยี่ยม |
| | ประภัสสร | 9 | 90 | 64 | 26 | 30 | | | |
| | ธนพรรณ | 7 | 70 | 73 | -3 | 10 | | | |
| | ธนกิจ | 7 | 70 | 54 | 16 | 30 | | | |
| | อนุชา | 8 | 80 | 64 | 16 | 30 | | | |
| Strawberry man gril | กตัญญู | 9 | 90 | 86 | 4 | 20 | 105 | 21 | เก่งมาก |
| | โชติรส | 8 | 80 | 83 | -3 | 10 | | | |
| | วรวุฒิ | 8 | 80 | 67 | 13 | 30 | | | |
| | วรรณกร | 9 | 90 | 64 | 26 | 30 | | | |
| | ศิรินันท์ | 8 | 80 | 80 | 0 | 15 | | | |
| Orange | วรเทพ | 9 | 90 | 84 | 6 | 20 | 90 | 18 | เก่ง |
| | พชร | 9 | 90 | 86 | 4 | 20 | | | |
| | จารุวรรณ | 8 | 80 | 70 | 10 | 20 | | | |
| | จิราวรรณ | 8 | 80 | 74 | 6 | 20 | | | |
| | ปิยะดา | 8 | 80 | 86 | -6 | 10 | | | |
| Green | ศิวภา | 8 | 80 | 91 | -11 | 0 | 85 | 17 | เก่ง |
| | เจษฎา | 10 | 100 | 87 | 13 | 30 | | | |
| | ทัศนีย์ | 9 | 90 | 79 | 11 | 30 | | | |
| | วิศรุต | 7 | 70 | 76 | -6 | 10 | | | |
| | ชฎาพร | 7 | 70 | 70 | 0 | 15 | | | |

ตารางที่ 10 (ต่อ)

| ชื่อกลุ่ม | สมาชิก | คะแนนทดสอบย่อย (10) | คะแนนทดสอบย่อย (ร้อยละ) | คะแนนฐาน | ผลต่าง | คะแนนความก้าวหน้า | รวมความก้าวหน้า | คะแนนเฉลี่ย | การยกย่อง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชิว ชิว | ทวีกาญจน์ | 9 | 90 | 88 | 2 | 20 | 70 | 17.5 | เก่ง |
| | เจนจิรา | 8 | 80 | 77 | 3 | 20 | | | |
| | ณัฐติกร | 8 | 80 | 81 | -1 | 10 | | | |
| | นาถนรินทร์ | 8 | 80 | 76 | 4 | 20 | | | |
| Galacxy | กวิปรียา | 9 | 90 | 79 | 11 | 30 | 60 | 15 | เก่ง |
| | ธนาภรณ์ | 9 | 90 | 83 | 7 | 20 | | | |
| | ธนพล | 7 | 70 | 86 | -16 | 0 | | | |
| | ณัฐกร | 8 | 80 | 89 | -9 | 10 | | | |
| สบาย สบาย | ศศินา | 9 | 90 | 69 | 21 | 30 | 60 | 15 | เก่ง |
| | ชุติกาญจน์ | 8 | 80 | 78 | 2 | 20 | | | |
| | ณัฐพล | 8 | 80 | 88 | -8 | 10 | | | |
| | บุษกร | 7 | 70 | 87 | -17 | 0 | | | |

ตารางที่ 11 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| เลขที่ | คะแนน ก่อนเรียน (30) | คะแนน หลังเรียน (30) | ผลต่าง (D) | $(D)^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 16 | 24 | 8 | 64 |
| 2 | 15 | 23 | 8 | 64 |
| 3 | 10 | 19 | 9 | 81 |
| 4 | 14 | 23 | 9 | 81 |
| 5 | 11 | 17 | 6 | 36 |
| 6 | 13 | 23 | 10 | 100 |
| 7 | 11 | 25 | 14 | 196 |
| 8 | 11 | 25 | 14 | 196 |
| 9 | 16 | 19 | 3 | 9 |
| 10 | 13 | 23 | 10 | 100 |
| 11 | 16 | 23 | 7 | 49 |
| 12 | 11 | 20 | 9 | 81 |
| 13 | 8 | 20 | 12 | 144 |
| 14 | 15 | 24 | 9 | 81 |
| 15 | 13 | 23 | 10 | 100 |
| 16 | 9 | 23 | 14 | 196 |
| 17 | 12 | 20 | 8 | 64 |
| 18 | 14 | 23 | 9 | 81 |
| 19 | 16 | 23 | 7 | 49 |
| 20 | 9 | 19 | 10 | 100 |
| 21 | 13 | 25 | 12 | 144 |
| 22 | 15 | 24 | 9 | 81 |
| 23 | 14 | 23 | 9 | 81 |
| 24 | 12 | 21 | 9 | 81 |

ตารางที่ 11 (ต่อ)

| เลขที่ | คะแนน ก่อนเรียน (30) | คะแนน หลังเรียน (30) | ผลต่าง (D) | $(D)^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 25 | 11 | 22 | 11 | 121 |
| 26 | 12 | 24 | 12 | 144 |
| 27 | 14 | 24 | 10 | 100 |
| 28 | 14 | 20 | 6 | 36 |
| 29 | 10 | 19 | 9 | 81 |
| 30 | 12 | 27 | 15 | 225 |
| 31 | 13 | 23 | 10 | 100 |
| 32 | 11 | 20 | 9 | 81 |
| 33 | 11 | 22 | 11 | 121 |
| 34 | 16 | 25 | 9 | 81 |
| 35 | 8 | 17 | 9 | 81 |
| 36 | 16 | 26 | 10 | 100 |
| 37 | 13 | 23 | 10 | 100 |
| $\sum$ | **468** | **824** | | |
| $\overline{X}$ | **12.65** | **22.27** | | |
| **S.D.** | **2.35** | **2.43** | | |

**ภาคผนวก ง**

ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

ตารางที่ 12 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| รายการที่ประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ผลการประเมิน |
|---|---|---|---|
| **1. การกำหนดองค์ประกอบของแผน** | | | |
| 1.1 การกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมความต้องการของการสอน | 3.67 | 0.58 | เหมาะสมมาก |
| 1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการสอนมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| 1.3 องค์ประกอบภายในแผนการสอนมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| **2. องค์ประกอบของแผนการสอน** | | | |
| 2.1 สาระสำคัญเหมาะสม สามารถบอกถึงสาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2.2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการสอนมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| 2.2.2 จุดประสงค์มีความชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เนื้อหา | | | |
| 2.3.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์และสามารถนำไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3.2 เนื้อหามีความน่าสนใจ สร้างสรรค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 สื่อการเรียนการสอน | | | |
| 2.4.1 มีการกำหนดรายการสื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจน จัดเตรียมได้ง่ายและสะดวก | 4.33 | 0.58 | เหมาะสมมาก |
| 2.4.2 เรียบเรียงลำดับรายการสื่อที่ใช้ได้อย่างเหมาะสม | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |

ตารางที่ 12 (ต่อ)

| รายการที่ประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | ผลการประเมิน |
|---|---|---|---|
| 2.5 เวลาที่ใช้ | | | |
| เวลาที่กำหนดสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสม | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| 2.6 กิจกรรมการเรียนการสอน | | | |
| 2.6.1 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| 2.6.2 การกำหนดการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละขั้นมีความชัดเจนเพียงพอ | 3.33 | 0.58 | เหมาะสมปานกลาง |
| 2.6.3 การดำเนินกิจกรรมยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| 2.6.4 การดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นครอบคลุมและสอดคล้องกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.6.5 การดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอนครอบคลุมและสอดคล้องกับหลักการเรียนแบบร่วมมือ | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 การวัดและประเมินผล | | | |
| 2.7.1 การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับวิธีการสอน | 4.33 | 0.58 | เหมาะสมมาก |
| 2.7.2 การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการสอน | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7.3 ใช้วิธีวัดผลที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด | 4.67 | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7.4 จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลไว้ชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้สะดวก | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| **3. การเรียบเรียงและการใช้ภาษา** | | | |
| การเรียบเรียงและการใช้ภาษาในแผนการสอนมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย | 4.00 | 0.00 | เหมาะสมมาก |
| **รวม** | **4.35** | **0.25** | **เหมาะสมมาก** |

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC |
|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 13 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 14 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 15 | +1 | 0 | +1 | 0.67 |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 19 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 20 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 21 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 22 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 23 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 24 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 25 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |

ตารางที่ 13 (ต่อ)

| ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC |
|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | |
| 26 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 27 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 28 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 29 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 30 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 31 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 32 | +1 | +1 | 0 | 0.67 |
| 33 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 34 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 35 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 36 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 37 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 38 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 39 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 40 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |

หมายเหตุ +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

| ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC |
|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 13 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 14 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 15 | +1 | 0 | +1 | 0.67 |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 17 | +1 | 0 | +1 | 0.67 |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 19 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 20 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 21 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 22 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 23 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 24 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 25 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |

ตารางที่ 14 (ต่อ)

| ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC |
|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | |
| 26 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 27 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 28 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 29 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 30 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 31 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 32 | +1 | +1 | 0 | 0.67 |
| 33 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 34 | 0 | +1 | +1 | 0.67 |
| 35 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 36 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 37 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 38 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 39 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 40 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |

หมายเหตุ +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

ตารางที่ 15 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ ค่าความยากง่าย 0.22 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก 0.27 – 0.82

| ข้อที่ | p | r | ข้อที่ | p | r |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.68 | 0.45 | 16 | 0.77 | 0.27 |
| 2 | 0.77 | 0.27 | 17 | 0.36 | 0.36 |
| 3 | 0.31 | 0.27 | 18 | 0.50 | 0.27 |
| 4 | 0.64 | 0.55 | 19 | 0.41 | 0.82 |
| 5 | 0.73 | 0.36 | 20 | 0.50 | 0.27 |
| 6 | 0.32 | 0.64 | 21 | 0.77 | 0.27 |
| 7 | 0.22 | 0.27 | 22 | 0.32 | 0.27 |
| 8 | 0.64 | 0.73 | 23 | 0.50 | 0.45 |
| 9 | 0.54 | 0.36 | 24 | 0.36 | 0.36 |
| 10 | 0.50 | 0.45 | 25 | 0.68 | 0.27 |
| 11 | 0.55 | 0.55 | 26 | 0.50 | 0.45 |
| 12 | 0.50 | 0.45 | 27 | 0.64 | 0.55 |
| 13 | 0.68 | 0.45 | 28 | 0.77 | 0.45 |
| 14 | 0.64 | 0.36 | 29 | 0.77 | 0.27 |
| 15 | 0.41 | 0.27 | 30 | 0.59 | 0.64 |

**ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.82

ตารางที่ 16 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่อง แสงกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ ค่าความยากง่าย 0.36 – 0.73 และค่าอำนาจจำแนก 0.27 – 0.64

| ข้อที่ | p | r | ข้อที่ | p | r |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.73 | 0.36 | 16 | 0.54 | 0.36 |
| 2 | 0.64 | 0.36 | 17 | 0.41 | 0.64 |
| 3 | 0.41 | 0.64 | 18 | 0.41 | 0.45 |
| 4 | 0.59 | 0.45 | 19 | 0.45 | 0.55 |
| 5 | 0.50 | 0.64 | 20 | 0.73 | 0.36 |
| 6 | 0.41 | 0.64 | 21 | 0.72 | 0.36 |
| 7 | 0.36 | 0.36 | 22 | 0.45 | 0.36 |
| 8 | 0.55 | 0.36 | 23 | 0.64 | 0.36 |
| 9 | 0.55 | 0.55 | 24 | 0.54 | 0.36 |
| 10 | 0.50 | 0.45 | 25 | 0.55 | 0.55 |
| 11 | 0.50 | 0.45 | 26 | 0.36 | 0.36 |
| 12 | 0.50 | 0.27 | 27 | 0.45 | 0.55 |
| 13 | 0.55 | 0.55 | 28 | 0.50 | 0.45 |
| 14 | 0.55 | 0.55 | 29 | 0.64 | 0.55 |
| 15 | 0.55 | 0.36 | 30 | 0.64 | 0.55 |

**ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.80

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | IOC |
|---|---|---|---|---|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 2 | +1 | 0 | +1 | 0.67 |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 13 | 0 | +1 | +1 | 0.67 |
| 14 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 15 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 19 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |
| 20 | +1 | +1 | +1 | 1.00 |

หมายเหตุ +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงประเด็น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงประเด็น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สามารถวัดได้ตรงประเด็น

ตารางที่ 18 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

| ข้อที่ | ค่าอำนาจจำแนก ($r_{xy}$) |
|---|---|
| 1 | 0.49 |
| 2 | 0.43 |
| 3 | 0.41 |
| 4 | 0.49 |
| 5 | 0.65 |
| 6 | 0.74 |
| 7 | 0.55 |
| 8 | 0.52 |
| 9 | 0.78 |
| 10 | 0.91 |
| 11 | 0.58 |
| 12 | 0.86 |
| 13 | 0.79 |
| 14 | 0.69 |
| 15 | 0.68 |

**ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติโดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.92

**ภาคผนวก จ**

ภาพกิจกรรม

กิจกรรมเตรียมนักเรียน เพื่อค้นหากลุ่มของตนเอง

กิจกรรมสำรวจค้นหา และการทำงานกลุ่ม

กิจกรรมสำรวจค้นหาและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

# ประวัติผู้ศึกษา

| | |
|---|---|
| **ชื่อ** | นางสุพรรณษา พันสีเงิน |
| **วัน เดือน ปีเกิด** | 24 ตุลาคม 2525 |
| **สถานที่เกิด** | อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด |
| **ประวัติการศึกษา** | วิทยาศาสตรบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์เกษตร) |
| | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2547 |
| **สถานที่ทำงาน** | โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา |
| **ตำแหน่ง** | ครู |