



รายงานวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี
รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้สื่อประสม และรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม



นางสาวอนิษา ยาชะรัต

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนสามัคคีศึกษา

ที่ วันที่ ๑๐ กันยายน ๒๕๖๗

เรื่อง รายงานผลการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ด้วยข้าพเจ้า นางสาวอนิชา ยาชะรัต ตำแหน่ง ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ทำการศึกษาปัญหาด้านการเรียนรู้ในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ และได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม ความละเอียดดังแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ข้าพเจ้าได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว และขอรายงานผลวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ รายละเอียดตามเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

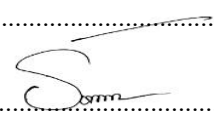
ลงชื่อ 

(นางสาวอนิชา ยาชะรัต)

ตำแหน่ง ครู

ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการ

.....
.....

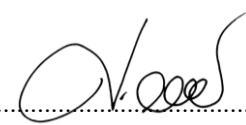
ลงชื่อ 

(นางสาวรัชก มีชูพันธ์)

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....
.....

ลงชื่อ 

(นายศักดิ์ดา วัฒนพิสิฐ)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากนายศักดิ์ดา วัจนพิสิฐ ผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา นางสาวรัชก มีชูพันธ์ รองผู้อำนวยการโรงเรียนสามัคคีศึกษา คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครูโรงเรียนสามัคคีศึกษาทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือนานาประการ ทั้งให้ความรู้ ความคิดข้อเสนอแนะ ให้การแนะนำคำปรึกษาตลอดจนการตรวจข้อแก้ไขบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี จนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ให้คำแนะนำให้ความรู้ ความคิดที่มีประโยชน์ และอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบใจนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนสามัคคีศึกษา ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการวิจัยและเก็บข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จนกระทั่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

นางสาวอนิชา ยาชะรัต

ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ข
บทคัดย่อ	ง
บทนำ	
- ความเป็นมาและความสำคัญ	1
- วัตถุประสงค์การวิจัย	2
- สมมติฐานการวิจัย	2
- ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย	2
- ขอบเขตการวิจัย	2
- ระยะเวลาการทำการวิจัย	2
- นิยามศัพท์เฉพาะ	3
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	4
- สื่อประสม	6
- การจัดการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม	14
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
วิธีดำเนินการวิจัย	
- ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	21
- เครื่องมือในการวิจัย	21
- การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
- การวิเคราะห์ข้อมูล	22
- สถิติที่ใช้ในการวิจัย	22
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
- การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	24
- การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน	24
- ผลการศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน	25

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
- อภิปรายผลการวิจัย	26
- สรุปผลการวิจัย	26
- ข้อเสนอแนะ	27
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	
- แผนการจัดการเรียนรู้	
- ผลการประเมินความพึงพอใจ	
- ภาพการจัดการเรียนการสอน	

วิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม
โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอยะยง จังหวัดตรัง

ชื่อนางสาวอนิษา ยาชะรัต¹

โรงเรียนสามัคคีศึกษา²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสามัคคีศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 76 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสงสี (2) สื่อประสม ได้แก่ ใบความรู้, Power Point, การทดลอง เรื่อง แสงสี (PhET Simulation), ใบงาน, เกมสักร่องปริศนา และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test

จากการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม คะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.40 และคะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.57 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันคีนันแห่งเอเซีย. (2556).โครงการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. (ครั้งที่พิมพ์-ถ้ามี). สถานที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี. (2556).ศาสตร์การสอน. (ครั้งที่พิมพ์-ถ้ามี). สถานที่พิมพ์ : สำนักพิมพ์
- ทิตนา แคมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประภัสสร แก้วพิลาธมย์. (2554). การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).(2546). การค้าของครูสภา. ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ อาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล. กรุงเทพฯ: บริษัท อินเทอร์เน็ตเคชั่นส์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). สรุปผลการประเมิน PISA 2015. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2562, สืบค้นจาก <http://pisathailand>

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการศึกษาเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาความสามารถทางปัญญาและสังคมของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิชานี้ถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ให้มีทักษะกระบวนการคิดและทักษะการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่ในการเรียนรู้ เรื่องแสงสี ที่เป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ผู้เรียนมักพบปัญหาในการเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อน เช่น แสงสี, สารสี, การมองเห็นต่างๆ ซึ่งเป็นหัวข้อที่ต้องการความเข้าใจในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ การใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากสื่อการสอนช่วยเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น สื่อประสม (Multimedia) ซึ่งเป็นการรวมสื่อหลายประเภท เช่น ภาพ เสียง วิดีโอ และสื่ออื่นๆ เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน อีกทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่มีการกระตุ้นประสาทสัมผัสหลายด้าน

นอกจากนี้การนำกระบวนการกลุ่ม (Group Process) มาใช้ในการเรียนรู้อย่างมีความสำคัญ เนื่องจากกระบวนการกลุ่ม ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน การแลกเปลี่ยนความคิด และการทำงานร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถแบ่งปันความรู้และเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มากกว่าผู้บรรยายหลัก การจัดการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการในการพัฒนาทักษะต่างๆ ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นทักษะการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มยังส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เนื่องจากผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้และประสบการณ์เอง ทำให้เกิดการจดจำและการประยุกต์ใช้ความรู้ได้ดี ซึ่งทักษะเหล่านี้มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพในศตวรรษที่ 21

ดังนั้นการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนกระบวนการกลุ่ม จึงมีความสำคัญในการค้นหาวิธีการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ที่สำคัญต่อการเติบโตในอนาคตของผู้เรียน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1.4.1 นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้นจากการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

1.4.2 เพื่อเป็นทางเลือกให้กับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ให้มีความหลากหลาย นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน

1.4.3 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจได้ศึกษาค้นคว้าในการเรียนต่อไป

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนสามัคคีศึกษา

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนสามัคคีศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 76 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) เรื่อง แสงสี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.6 ระยะเวลาการทำวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 สื่อประสม หมายถึง สื่อประกอบการเรียนรู้เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ใบความรู้, Power Point, การทดลอง เรื่อง แสงสี (PhET Simulation), ใบงาน, เกมส่คล้องปริศนา, แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงสี

1.7.2 กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มๆละ 4-5 คน โดยความสามารถ (เก่ง, ปานกลาง, อ่อน)

1.7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน และหลังเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.1.1 เป้าหมายวิทยาศาสตร์

2.1.2 สาระฟิสิกส์ และมาตรฐานการเรียนรู้

2.1.3 คุณภาพผู้เรียน (สาระฟิสิกส์)

2.2 สื่อประสม

2.2.1 ความหมายของสื่อประสม

2.2.2 ประเภทของสื่อประสม

2.2.3 องค์ประกอบของสื่อประสม

2.2.4 ประโยชน์ของสื่อประสม

2.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม

2.3.1 หลักการและแนวคิดทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม

2.3.2 หลักการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม

2.3.3 หลักการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

2.3.4 รูปแบบและขั้นตอนการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

2.3.5 ขนาดของกลุ่มและการแบ่งกลุ่ม

2.3.6 ขนาดของกลุ่มและการแบ่งกลุ่ม

2.3.7 การประเมินผลการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

2.3.8 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

2.4 วิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.1.1 เป้าหมายวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธี การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

๑. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
๒. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
๓. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
๔. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
๕. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
๖. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด และจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
๗. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.2 สาระฟิสิกส์

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งานและกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๖.๒ เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่น เสียง และการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๖.๓ เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๖.๔ เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ และโมดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพยุง และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว และแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี แรงนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.2 สื่อประสม

2.2.1 ความหมายของสื่อประสม

กิดานันท์ มลิทอง (2554, น.6-7) ได้ให้ความหมายว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล สูงสุดในการเรียน การสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาเข้าร่วม ด้วยเพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการ เสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์และเสียง

เอกวิทย์ แก้งประดิษฐ์ (2555, น. 249-250) ได้ให้ความหมายว่า สื่อประสม หมายถึง การใช้ สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป เพื่อช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้รับสารเกิดความรู้ความเข้าใจดีขึ้น อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า เป็นวิธีการที่อาศัยหลักการนำเอาสื่อหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน ให้มีคุณค่า ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอน อย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่สื่ออีกอย่างใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และสื่ออีกชนิด หนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายที่ผิด เป็นต้น การใช้สื่อประสมจะ ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ทำให้ได้ค้นพบวิธีการเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ ด้วยตนเองมากขึ้น สื่อประสมจะผสมผสานสื่อหลายชนิดทั้งที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และเทคนิควิธีการ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2559, น. 96) ได้ให้ความหมายว่า สื่อประสม หมายถึง เป็นการนำ คอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น อาจสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็นข้อความ มีการเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบ หรือมีเสียงบรรยาย สลับกันไป สื่อที่จะเข้าร่วมในระบบสื่อประสม อาจจะเป็นทั้งสัญญาณเสียงและ สัญญาณภาพ โดยใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน คอมพิวเตอร์สื่อประสม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์ ให้เป็นอุปกรณ์ที่มีขีดความสามารถสูง สามารถใช้ในงานต่างๆ ได้อย่างมากมาย

Erickson (2005, p. 11) ได้ให้ความหมายว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลายๆ อย่าง มาใช้ร่วมกันอย่างมีความสัมพันธ์ มีคุณค่า และส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่ง อาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิด หนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิด ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิดๆ การใช้สื่อ ประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการเรียนที่ จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

Jeffcoate (2005, p. 107) ได้ให้ความหมายว่า สื่อประสม หมายถึง ระบบสื่อสารข้อมูล ข่าวสารหลายชนิดโดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิกภาพ เสียง และวิดีโอ (video)

Heinich et al. (2002, p. 242, อ้างถึงในดุสิต ขาวเหลือง, 2549, น. 32) ได้ให้ความหมาย ว่า สื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อหลายอย่างร่วมกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก เสียง และวีดิทัศน์ ตามลำดับ การนำเสนอเนื้อหา โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการนำเสนอ หรือการศึกษารายบุคคล การใช้คำว่า “Multimedia” ได้เริ่มมีขึ้นในช่วงทศวรรษ 1950 เพื่ออธิบายถึงการใช้ร่วมกันของสื่อลักษณะ ต่างๆ เช่น ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพทางการศึกษา ตัวอย่างของมัลติมีเดีย

ในการศึกษาและการฝึกอบรมในปัจจุบันได้แก่ สไลด์มัลติวิชั่น วิดีทัศน์ซีดีรอม ดีวีดีวีลด์ไวด์ เว็บ และ ความเป็นจริงเสมือน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมารวมกัน อันประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพ เสียง การเคลื่อนไหว สื่อประสมนั้นสามารถสื่อสารออกมาได้อย่างชัดเจน ต่อผู้เรียน มีความน่าสนใจสามารถดึงดูดและส่งผลด้านบวกต่อผู้เรียนอย่างมาก

2.2.2 ประเภทของสื่อประสม

กิดานันท์ มลิทอง (2553, น. 267) ได้แบ่งประเภทของสื่อประสมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สื่อประสม **I** (Multimedia I) เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภท มาใช้ร่วมกัน ในการเรียนการสอน เช่น นำวิดีโอมาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอนโดยมี สิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียนหรือชุดการสอน การใช้สื่อประสม **I** นี้ ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันและจะมีลักษณะเป็น “สื่อหลายแบบ” ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน

2. สื่อประสม **II** (Multimedia II) เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร เรียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2555, น. 250-252) ได้แบ่งประเภทของสื่อประสมตามลักษณะการประสมของสื่อและคุณลักษณะการใช้มี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ประสมสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการเข้าด้วยกัน นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติทั่ว ๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียน เป็นต้น สื่อประสมแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้มีหลักการและ ลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป คือ

1.1 สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง คือ มีส่วนร่วมในการกระทำ หรือปฏิบัติกิจกรรมเป็นการเข้าใจแก่ผู้เรียน เช่น ศูนย์การเรียน บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

1.2 สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอน เป็นต้น

1.3 สามารถให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือใช้เมื่อขาดครูได้ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล เป็นต้น

1.4 สามารถให้ผู้เรียนได้รับผลตอบกลับทันที และได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ เช่น ศูนย์การเรียน ชุดการสอน เป็นต้น

1.5 สามารถใช้ส่งเสริมสมรรถภาพการสอนของครู เช่น ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นต้น

2. ประสมสื่อประเภทฉาย เป็นการประสมสื่อโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียง วิดีทัศน์ประกอบ 47 เสียง สไลด์และ

แผ่นโปร่งใส เป็นต้น การเสนอด้วยสื่อประเภทฉายนี้ แม้ในบางครั้งราคาการผลิตอาจจะสูงและการผลิตซับซ้อนกว่าการผลิตสื่อประสมประเภทแรก แต่ผลที่ได้รับจากการนำเสนอสื่อประสมประเภทฉายให้ผลตรงที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ คือ ผลในความรู้สึก อารมณ์สุนทรียภาพ ช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตาม อย่างตื่นตา ตื่นใจ และมีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยในการเรียนการสอน สื่อประสมประเภทนี้มีคุณสมบัติเหมาะแก่การนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่

2.1 ใช้เมื่อมีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกัน เป็นการง่ายสำหรับผู้เรียนในการสังเกตและเรียนรู้สิ่งที่คล้ายคลึงกันจากสื่อต่างๆ เมื่อภาพของสิ่งนั้น ปรากฏบนจอพร้อมกัน

2.2 ใช้สอนให้เห็นความแตกต่าง และการตัดกันเมื่อภาพหลายๆ ภาพ ปรากฏพร้อม ๆ กัน

2.3 ใช้แสดงภาพ ซึ่งดำเนินเป็นขั้นตอนและสามารถเรียนแบบการเคลื่อนไหวได้

2.4 ใช้แสดงสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนและหลัง เกิดความต่อเนื่องที่ดี มีความสัมพันธ์ระหว่างภาพและเวลา ประกอบกับการจัดภาพและจอให้มีขนาดต่างกันเป็นการง่ายต่อการจดจำ

2.5 ใช้เน้นจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ โดยการกำหนดจุดสนใจที่ต้องการให้อยู่ในตำแหน่งและรูปแบบที่ต่างกันหรืออาจทำ โดยใช้ภาพที่ซ้ำๆ กันปรากฏบนจอพร้อมๆ กัน

2.6 ใช้ยืดเวลาการเสนอจุดหรือส่วนที่สำคัญของเนื้อหา

2.7 สามารถแสดงเนื้อหาได้มากในระยะเวลาที่จำกัด ลักษณะพิเศษนี้ผู้สอนอาจใช้สื่อประสมนี้ทำเป็นบทนำ หรือบทสรุปได้

3. ประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่นเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณค้นหาข้อมูล แสดงภาพวิทัศน์ทัศน์และมี เสียงต่างๆ การทำงานของสื่อหลายๆ อย่างในสื่อประสมประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง วิทัศน์ทัศน์ และไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์จะแสดงเนื้อหา หลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นเป็นเนื้อหา ถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งไป เนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นเป็นเนื้อหา ถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งในเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ก็จะทำเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหาก็คงสามารถใช้เมาส์คลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้น เพื่อเรียกดูรายละเอียดของเนื้อหาได้

จรรยา เหนียนเฉลย (2556, น. 172) ได้แบ่งประเภทของสื่อประสมอาจจำแนกตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่รวมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า “ชุดอุปกรณ์” เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างประเภทนี้มักจัดอยู่ในสื่อหลายชนิดมารวมกัน แต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ชุดการสอน” (Learning Package)

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อ และลักษณะการใช้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสมเป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุ

อุปกรณ์ และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสม (Multi-Media Presentation) เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นใส หรือเทปบันทึกเรื่อง โดยฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป นอกจากนี้อาจมีการจำแนกสื่อประสมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) สื่อเบา ได้แก่ สื่อประสมที่ไม่ต้องใช้เครื่องอุปกรณ์ เช่น ชุดสอนทางไกล บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

2) สื่อหนัก ได้แก่ สื่อประสมที่ต้องใช้กับเครื่องฉายและเครื่องเสียง เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทของสื่อประสมได้ถูกจำแนกตามลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น จำแนกตามจุดมุ่งหมาย จำแนกตามลักษณะของสื่อ จำแนกตามลักษณะการประสมและคุณลักษณะ ซึ่งจากการสังเคราะห์ออกมาแล้วครอบคลุมนั้น คือ แบ่งตามคุณลักษณะประเภทของสื่อประสม ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ประสมสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการเข้าด้วยกัน เช่นชุด อุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ เป็นต้น ประสมสื่อประเภท ฉาย เช่น สไลด์ประกอบเสียง วีดิทัศน์ ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส เป็นต้น ประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น คือ มีภาพเสียง การเคลื่อนไหว ไฮเปอร์เท็กซ์ ที่สามารถสั่ง การโดยใช้เมาส์คลิกมีปุ่มสามารถเลือกเนื้อหารายละเอียดได้

2.2.3 องค์ประกอบของสื่อประสม

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2552, น. 52) ได้กล่าวถึง มัลติมีเดียที่สมบูรณ์ควรจะต้อง ประกอบด้วย สื่อมากกว่า 2 สื่อ ตามองค์ประกอบ ดังนี้

1. ข้อความ (Text) อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข ถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้ 49 หลายๆ แบบและสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษร กำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษรรวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกไปที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอ เสียง ภาพกราฟิก หรือวีดิทัศน์ เป็นต้น

2. ภาพนิ่ง (Still Images) ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่ายหรือภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก เนื่องจากจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็นไม่ว่าจะเป็นการดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI (Graphical user Interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี เช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกนั้น จนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียด แสดงการเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจ ซึ่งมีคุณสมบัติดีทั้งในด้านของการออกแบบกราฟิกละเอียด สำหรับใช้ในมัลติมีเดียตามต้องการเพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม

4. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์จะหมายถึง การที่ผู้ชมมัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่ม สำหรับตัวอักษรที่จะสามารถเชื่อมโยงได้จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่นๆ ส่วนปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่ม เพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าหาข้อมูลที่ต้องการ หรือเปลี่ยนหน้าต่างของข้อมูลต่อไป นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที แต่ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบ การให้โอกาสผู้เรียนตอบผิดซ้ำมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ส่วนการให้ข้อมูล ย้อนกลับเพื่อเสริมแรงผู้เรียนอาจทำได้ โดยใช้คำกล่าวชมเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้องแต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

5. วิดิทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์ วิดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวิดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่า วิดิทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวิดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจอโทรทัศน์ ดังนั้นทั้งวิดิทัศน์ดิจิทัล และเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอ และการเขียนโปรแกรม 50 มัลติมีเดีย วิดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการ์ดเสียง (Sound card)

กิดานันท์ มลิทอง (2553, น. 271) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสื่อประสม โดยแบ่งออกเป็นลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ภาพนิ่ง ก่อนที่ภาพถ่าย ภาพวาดหรือภาพต่างๆที่เป็นภาพนิ่งจะเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ให้แลดูสวยงามได้นั้น ภาพเหล่านี้จะต้องถูกเปลี่ยนแบบก่อนเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้และเสนอภาพเหล่านั้นได้ โดยมีรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

1.1 กราฟิกแผนที่บิต (Bitmapped Graphics) หรือกราฟิกแรสเตอร์ (Raster Graphics) เป็นกราฟิกที่แสดงด้วยจุดภาพในแนวตั้งและแนวนอนเพื่อประกอบรวมเป็นภาพภาพที่อยู่ในรูปแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tiff, และ.bmp

1.2 กราฟิกเส้นสมมติ (Vector Graphics) หรือกราฟิกเชิงวัตถุ (Object Oriented Graphics) เป็นกราฟิกที่ใช้สูตรคณิตศาสตร์ในการสร้างภาพ โดยที่จุดภาพถูกระบุด้วยความสัมพันธ์เชิงพื้นที่แทนที่จะอยู่ในแนวตั้งและแนวนอน ภาพกราฟิกประเภทนี้จะสร้างและแก้ไขได้ง่ายและมองดูสวยงามมากกว่ากราฟิกแผนที่บิต ภาพในรูปแบบนี้จะมีชื่อที่ลงท้ายด้วย .eps, .wmf, และ.pict

2. ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในสื่อประสมจะหมายถึง ภาพกราฟิก เคลื่อนไหวหรือที่เรียกกันว่าภาพ “แอนิเมชัน” (Animation) ซึ่งนำภาพกราฟิกที่วาดหรือถ่ายเป็นภาพนิ่งไว้มาสร้างให้ดูเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรมการสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการจำลองสถานการณ์จริง เช่น ภาพการขับเครื่องบิน นอกจากนี้ยังอาจใช้การเพิ่มผลพิเศษ เช่น การหลอมภาพ (Morphing) ซึ่งเป็นเทคนิคการทำให้เคลื่อนไหวโดยใช้ “การเติมช่องว่าง” ระหว่างภาพที่ไม่เหมือนกัน เพื่อให้ดูเหมือนว่าภาพหนึ่งถูกหลอมละลายไปเป็นอีกภาพหนึ่ง โดยมีการแสดงการหลอมของภาพหนึ่งไปอีภาพหนึ่งให้ดูด้วย

3. ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ การบรรจุภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ลงใน คอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องใช้โปรแกรมและอุปกรณ์เฉพาะในการจัดทำปกติแล้ว แฟ้มภาพวีดิทัศน์จะมีขนาดเนื้อที่บรรจุใหญ่มาก ดังนั้นจึงต้องลดขนาดแฟ้มด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) ด้วยการลดพารามิเตอร์ บางส่วนของสัญญาณในขณะที่คงเนื้อหาสำคัญไว้รูปแบบของภาพวีดิทัศน์บีบอัดที่ใช้กันได้แก่ QuickTime, AVI, และ MPEG

4. เสียง เช่นเดียวกับข้อมูลภาพ เสียงที่ใช้ในสื่อประสมจำเป็นต้องบันทึกและจัดรูปแบบ เฉพาะเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้ได้รูปแบบเสียงที่นิยมใช้กันมากจะมี 2 รูปแบบ คือ Waveform (WAV) และ Musical Instrument Digital Interface (MIDI) แฟ้มเสียง WAV จะบันทึกเสียงจริงดัง เช่น เสียงเพลงในแผ่นซีดีและจะเป็นแฟ้มขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องได้รับการบีบอัดก่อนนำไปใช้แฟ้มเสียง MIDI จะเป็นการสังเคราะห์เสียง เพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมาจึงทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะ ต่ำกว่า

5. ส่วนต่อประสาน เมื่อมีการนำข้อมูลต่างมารวบรวมสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรม สร้างสื่อประสมแล้ว การที่จะนำองค์ประกอบต่างมาใช้งานได้นั้นจำเป็นต้องใช้ส่วนต่อประสาน (Interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้ ส่วนต่อประสานที่ปรากฏบนจอภาพ จะมีมากมายหลายรูปแบบ อาทิเช่น รายการเลือกแบบผุดขึ้น (Pop-Up Menus) แถบเลื่อน (Scroll Bars) และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

6. การเชื่อมโยงหลายมิติ ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้งานรูปแบบสื่อประสมในลักษณะ ของสื่อหลายมิติ คือ ข้อมูลต่างๆ สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้จุดเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) การเชื่อมโยงนี้จะสร้างการเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลตัวอักษร ภาพ และเสียง

เกรียงไกร จริยะปัญญา, วีระชัย คอนจ่อ และปัญญา ทองนิล (2557, น. 75) กล่าวถึง ลักษณะสื่อประสมจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่หลากหลายโดยในแต่ละส่วนมีความสำคัญและมีหน้าที่ ในการทำให้โครงสร้างสื่อประสมเกิดความสมบูรณ์ได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าองค์ประกอบของสื่อประสมประกอบด้วย ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว จุดประสานเชื่อมโยง และวีดิทัศน์ที่สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้โดยตรงได้เห็นจริงสามารถ เรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านการสังเกตได้

2.2.4 ประโยชน์ของสื่อประสม

กิดานันท์ มลิทอง (2553, น. 275-278) ได้กล่าวถึง การใช้สื่อประสมในการศึกษา มี ประโยชน์และลักษณะการใช้ ดังต่อไปนี้

1. ประโยชน์ของสื่อประสม

สื่อประสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนได้อย่างมาก โดยใช้ ในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAI) รูปแบบต่างๆ เช่นสถานการณ์จำลองเกม การทบทวน ฯลฯ ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ผลิตบทเรียนลงแผ่นซีดี ออกจำหน่ายมากมายหรือผู้สอนจะจัดทำบทเรียนเองได้ โดยใช้

โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ช่วยในการจัดทำตัวอย่าง เช่น วงการแพทย์สามารถใช้สถานการณ์จำลองของการผ่านตัดโดยใช้สื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนทำการผ่าตัดกับคนไข้เสมือนจริง หรือด้านวิศวกรรมศาสตร์ใช้สื่อประสมของการออกแบบวงจรไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนฝึกออกแบบ ทดสอบและใช้วงจรนั้นได้ หรือแม้แต่เด็กนักเรียนประถมศึกษาสามารถใช้สื่อประสมในการเสนอเรียงความแก่ครูผู้สอนและเพื่อร่วมชั้นเช่นกัน การใช้สื่อประสมในการศึกษาจะมีประโยชน์มากมายหลายด้าน อาทิเช่น

1.1 ดึงดูดความสนใจบทเรียนสื่อประสมในลักษณะสื่อหลายมิติที่ประกอบด้วย กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง นอกเหนือไปจากเนื้อหาตัวอักษร จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย

1.2 การสืบค้นเชื่อมโยงฉับไวด้วยสมรรถนะของการเชื่อมโยงหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้กว้างขวางและหลากหลายอย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องเรียนไปตามลำดับเนื้อหา

1.3 การโต้ตอบระหว่างสื่อและผู้เรียน บทเรียนสื่อประสมมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติ เพื่อให้ผู้เรียนและสื่อมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ในลักษณะสื่อประสมเชิงโต้ตอบ

1.4 ให้สารสนเทศหลากหลายด้วยการใช้ซีดีและดีวีดีในการให้ข้อมูลและสารสนเทศ ในปริมาณที่มากมายและหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่สอน

1.5 ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามข้อสงสัยหรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้สื่อประสมช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้ โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล

1.6 สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรวจสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในการเรียน

2. ลักษณะการใช้สื่อประสมเพื่อศึกษา ทำได้ในลักษณะต่าง ๆ อาทิ เช่น

2.1 การปรับเข้าหาผู้เรียน ถึงแม้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม จะเป็นสิ่งที่ดีและมีประโยชน์ในการศึกษามากมายเพียงใดก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่แน่นอนว่า คอมพิวเตอร์จะไม่มีวันแทนห้องเรียนได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนในห้องเรียนนั้นเป็นการที่ผู้เรียนจะต้องปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบุคคลอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ไม่มีวันที่จะทำเช่นนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนในห้องเรียนปกติได้เป็นอย่างมาก คอมพิวเตอร์เป็นเสมือนครูผู้สอน ตัวต่อตัวให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน โดยไม่มีการจำกัดว่าผู้เรียนจะต้องทำสิ่งที่เหมือนกันในเวลาเดียวกัน หรือด้วยความเร็วที่เท่าๆ กันกับผู้เรียนคนอื่นๆ ตัวอย่างเช่น ด้วยการใส่บทเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยบุญญานภรณ์สามารถเรียนคณิตศาสตร์เรื่องนี้ให้เข้าใจได้ในเวลาเพียง 15 นาที ขณะที่เพื่อนร่วมชั้นคนอื่นต้องใช้เวลาถึง 40 นาที ดังนั้นเธอจึงสามารถเรียนได้ถึง 2 เรื่องและยังมีเวลาเหลือ เพื่อจะทำอย่างอื่นได้อีก นอกจากนี้ถ้าเธอมีความรู้สึกไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์วันพุธ เธอจะสามารถเรียนในวันอื่นที่ต้องการได้ ในขณะที่ใช้เวลาในวันพุธนั้นในการเรียนสังคมศาสตร์ หรือวิชาอื่นที่เธอต้องการ ด้วยการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าปกติและจะทำให้ระดับการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดีขึ้น

2.2 เกมเพื่อการศึกษา การใช้เกมในลักษณะของสื่อประสมเป็นสิ่งที่ดึงดูด

ความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกเหนือไปจากความสนุกสนานจากการเล่นเกมปกติ เกมต่างๆจะมีการสอดแทรกความรู้ด้านต่างๆ เช่น คำศัพท์ ความหมายของวัตถุ แผนที่ทางภูมิศาสตร์การฝึกทักษะด้านความเร็วในการคิดคำนวณ ฯลฯ เกมจะแบ่งออกเป็นหลายประเภท เพื่อการเรียนรู้ในแต่ละด้าน เช่น เกมเพื่อการกีฬาจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ ด้านกฎเกณฑ์การแข่งขัน เปิดโอกาสให้เด็กปลดปล่อยความก้าวร้าวในตัวออกมาช่วยให้ความวุ่นวายสงบลง หรือเกมด้านความเร็วจะช่วยพัฒนาทักษะและประสาทมือและตาให้มีการทำงานที่สัมพันธ์กันดังนี้ เป็นต้น เกมเพื่อการศึกษาเกมหนึ่งที่ได้รับคามนิยมเป็นอย่างมากเพื่อให้ความรู้ทางด้านภูมิศาสตร์และฝึกทักษะด้านการค้นหา ได้แก่ เกม Where in the World is Carmen Sandiego? เป็นเรื่องราวของนักสืบที่จะต้องตามล่าจอมโจรชื่อ Carmen Sandiego ที่หนีไปอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลกให้พบการตามล่านี้จะต้องมีการทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่โจรผู้นี้ทิ้งหลักฐานเล็กๆ น้อยๆ ไว้ให้เพื่อติดตามตัวผู้เล่นจะต้องมีความรู้ด้านภูมิศาสตร์ของเมืองและประเทศต่างๆ ในโลก ซึ่งจะได้รับความรู้ี้จากสารสนเทศของแต่ละประเทศที่ให้ไว้ในโปรแกรมหรือจากหนังสือปฏิทินประจำปีที่ให้ไว้ในเรื่องนี้ เมื่อผู้เล่นสามารถติดตามตัวผู้ร้ายได้แล้วก็จะได้รับรางวัล โดยมีการแสดงให้เห็นถึงการสอบสวนในศาลและผู้เล่นจะได้รับการเลื่อนตำแหน่งขึ้นอีกระดับหนึ่ง เกมนี้ประกอบด้วยภาพของประเทศต่างๆมากมาย รวมถึงการบรรยายลักษณะภูมิประเทศและเพลงพื้นเมือง ทำให้ผู้เล่นได้รู้จักสภาพบ้านเมืองของแต่ละประเทศ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นการเพิ่มคุณค่าทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี

2.3 การสอนและทบทวนสื่อประสม เพื่อการสอนและทบทวนจะมีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น การฝึกสะกดคำ การคิดคำนวณ และการเรียนภาษา ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้จากการสอนในเนื้อหาและฝึกปฏิบัติ เพื่อทบทวนไปด้วยในตัวจนกว่าจะเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนได้เป็นอย่างดีแล้ว จึงเริ่มในบทใหม่ตามหลักของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ดังตัวอย่างของการเรียนภาษาสเปน สำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ เพื่อให้สามารถสื่อสารกับผู้พูดภาษาสเปนได้ การเรียนจะเริ่มจากการเรียนคำศัพท์แต่ละคำ โดยมีภาพวิทัศน์ของเจ้าของภาษาพูดให้ฟัง เพื่อให้ผู้เรียนพูดตามการฝึกพูดนี้สามารถบันทึกเสียงไว้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนฟังเสียงที่ตนพูดนั้นว่าถูกต้องหรือไม่ เมื่อฝึกพูดแล้วจะเป็นการฝึกทักษะการฟังจากการพูดเป็นประโยคและฝึกทบทวน โดยการทำแบบฝึกหัดที่ให้มานอกจากการฝึกพูดและฟังแล้วยังมีการฝึกทักษะด้านการสื่อสาร โดยการใช้ภาพ และการบันทึกเสียงการฝึกจับคู่คำให้ตรงกับเสียง และการเล่นเกม บทเรียนจะแบ่งเป็นบทต่าง ๆ เช่น การแลกเงิน การเรียนรถรับจ้าง การซื้อของ ฯลฯ

2.4 สื่อประสมในนวัตกรรม ปัจจุบันจะเป็นการคิดค้นและสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer –Based Instruction : CBI) ทั้งสิ้น โดยสิ่งเหล่านี้จะเสนอผลออกมาในลักษณะของสื่อประสมที่ให้สารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่

2.4.1 สื่อหลายมิติ เป็นแนวคิดและวิธีการที่พัฒนามาจากข้อความหลายมิติ และเป็นหัวใจสำคัญของการใช้สื่อประสมเพื่อการเชื่อมโยงหลายมิติ

2.4.2 แผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ เป็นการใช้ร่วมกันระหว่างแผ่นวีดิทัศน์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์รอบข้างต่างๆ เพื่อเสนอสารสนเทศที่เชื่อมโยงกันระหว่างภาพในแผ่นวีดิทัศน์และข้อความในคอมพิวเตอร์

2.4.3 ซีดีและดีวีดี สื่อบันทึกขนาดเล็กที่บันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสงเลเซอร์ โดยมีการเสนอข้อมูลและเชื่อมโยงเนื้อหาที่บรรจุในแผ่น

2.4.4 ความเป็นจริงเสมือนเป็นเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบที่ให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเสมือนเข้าร่วมอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้มีอยู่จริงที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์

2.4.5 อินเทอร์เน็ต ระบบการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากที่ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารข้อมูล ลักษณะของสื่อประสมในอินเทอร์เน็ตที่เห็นได้ชัดและนิยมใช้กันมาก คือ เวิลด์ไวด์เว็บ ที่ให้ผู้ใช้งานสืบค้นข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ในเว็บเพจจากเว็บไซต์ที่เชื่อมโยง

จรรยา เหนียนเฉลย (2556, น. 173) ได้กล่าวถึง ประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกันและรูปแบบต่างกัน

2. ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน

3. ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล

4. ช่วยดึงดูดความสนใจ เพราะสื่อประสมจะเป็นการผสมผสานกันของสื่อที่มีการนำเอาเทคนิค การผลิตแบบต่างๆ มาใช้ ทำให้น่าสนใจ

5. ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อประสม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าประโยชน์ของสื่อประสมนั้นช่วยดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนเปรียบเสมือนสิ่งเร้าที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเกิดแรงจูงใจอันส่งผลต่อพัฒนาทางด้าน ความคิดได้อย่างดี อีกทั้งช่วยในเรื่องการปรับเข้าหาผู้เรียนในแต่ละวัยและยังเป็นสื่อที่ทำหน้าที่ในการสอนทบทวนได้ทุกช่วงเวลาที่ยุ่เรียนสนใจ

2.3 ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม

กระบวนการกลุ่มเป็นวิทยาการที่ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มคนเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการปรับเปลี่ยนเจตคติและพฤติกรรมของคน ซึ่งจะนำไปสู่การเสริมสร้างความสัมพันธ์และการพัฒนาการทำงานของกลุ่มคนให้มีประสิทธิภาพ

จุดเริ่มต้นของค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ก็คือ การศึกษากลุ่มคนด้านพลังกลุ่มและผู้ที่ได้เชื่อว่าเป็นบิดาของกระบวนการกลุ่มก็คือ เคิร์ท เลวิน (Kurt Lewin) นักจิตวิทยาสังคมและนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน โดยเริ่มศึกษาตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ 1920 เป็นต้นมาและได้มีผู้นำหลักการของพลังกลุ่มไปใช้ในการพัฒนาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มการพัฒนาบุคลิกภาพและจุดประสงค์ อื่น ๆ วงการ รวมทั้งในวงการศึกษา

2.3.1. หลักการและแนวคิดทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม

แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการกลุ่มก็คือ แนวคิดในทฤษฎีภาคสนามของเคิร์ท เลวิน ที่กล่าวโดยสรุปไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม

2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน และจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสมาชิกกลุ่ม

3. การรวมกลุ่มจะเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มในด้านการกระทำ ความรู้สึก และความคิด

4. สมาชิกกลุ่มจะมีการปรับตัวเข้าหากันและจะพยายามช่วยกันทำงานโดยอาศัยความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานลุล่วงไปได้ตามเป้าหมายของกลุ่ม

2.3.2. หลักการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มที่สำคัญ มีดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากแหล่งความรู้ที่หลากหลายการเรียนรู้ที่เกิดจากการบรรยายเพียงอย่างเดียวไม่พอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาพฤติกรรม แต่การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมผู้เรียนโดยกระบวนการ กลุ่มจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของแต่ละคนทั้งใน ด้านความคิด การกระทำและความรู้สึกมาแลกเปลี่ยนความคิด และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

2. การเรียนรู้ควรจะเป็นกระบวนการกลุ่มที่สร้างสรรค์บรรยากาศการทำงานการทำงานกลุ่มที่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการ แสดงความรู้สึกนึกคิดมีบทบาทในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนโดยมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีชีวิตชีวาและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

3. การเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง การเรียนรู้ด้วยการกระทำ กิจกรรมด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียน มีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาวิชาหรือสาระจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง จดจำได้ดี อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนเจตคติและพฤติกรรมของตนได้ รวมทั้งสามารถนำไปสู่การนำไปพัฒนาบุคลิกภาพทุกด้านของผู้เรียน

4. การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ที่เป็นต่อการพัฒนา คุณภาพชีวิตทุกด้าน ดังนั้นถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีระและมีขั้นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหา ความรู้หรือตอบคำถามการรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3. หลักการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

การเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม คือ ประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับการลงมือร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม กลุ่มจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละคนแต่ละคนในกลุ่มมีอิทธิพลและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน หลักการสอนโดยวิธีกระบวนการกลุ่ม มีหลักการเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนโดยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด

2. เป็นการเรียนการสอน ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด กลุ่มจะเป็นแหล่งความรู้สำคัญที่จะฝึกให้ผู้เกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถปรับตัวและเข้ากับผู้อื่นได้

3. เป็นการสอนที่ยึดหลักการค้นพบและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนเอง

โดยครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามค้นหา และพบคำตอบด้วยตนเอง

4. เป็นการสอนที่ให้ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ และคำตอบต่าง ๆ ครูจะต้องให้ความสำคัญของกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบ

2.3.4. รูปแบบและขั้นตอนการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนทั้งจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเองและมีการเพื่อทำงานเป็นกลุ่มเพื่อ ให้มีประสบการณ์ในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นนำ เป็นการสร้างบรรยากาศและสมาธิของผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเรียนการสอน การจัดสถานที่ การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย แนะนำวิธีดำเนินการสอน กติกาหรือกฎเกณฑ์การทำงาน ระยะเวลาการทำงาน

2.2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่ครูลงมือสอนโดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง โดยที่กิจกรรมต่าง ๆ จะต้องคัดเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อเรื่องในบทเรียน เช่น กิจกรรม เกมและเพลง บทบาทสมมติ สถานการณ์ จำลองการอภิปรายกลุ่ม เป็นต้น

2.3 ขั้นวิเคราะห์ เมื่อดำเนินการจัดประสบการณ์เรียนรู้แล้ว จะให้นักเรียนวิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ ความสัมพันธ์กันในกลุ่ม ตลอดจนความร่วมมือในการทำงานร่วมกัน โดยวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำงานกลุ่มให้คนอื่นได้รับรู้ เป็นการถ่ายทอดประสบการณ์การเรียนรู้ของกันและกัน ขั้นวิเคราะห์จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น และมองเห็นปัญหาและวิธีการทำงานที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการทำงาน เป็นการถ่ายโอนประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นแนวคิดที่ต้องการด้วยตนเอง เป็นการขยายประสบการณ์การเรียนรู้ให้ถูก ต้องเหมาะสม

2.4 ขั้นสรุปและนำหลักการไปประยุกต์ใช้ นักเรียนสรุป รวบรวมความคิดให้เป็นหมวดหมู่ โดยครูกระตุ้นให้ แนวทางและหาข้อสรุป จากนั้นนำข้อสรุปที่ค้นพบจากเนื้อหาวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับตนเองและนำหลักการที่ได้ไป ใช้เพื่อการปรับปรุงตนเอง ประยุกต์ใช้ให้เข้ากับคนอื่น ประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งที่เกิดประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และดำรงชีวิตประจำวันเช่น การปรับปรุงบุคลิกภาพ เกิดความเห็นอกเห็นใจ เคารพสิทธิของผู้อื่น แก้ปัญหา ประดิษฐ์สิ่งใหม่ เป็นต้น

2.5 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลว่า ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด โดยจะประเมินทั้งด้าน เนื้อหาวิชาและด้านกลุ่มมนุษยสัมพันธ์ ได้แก่ ประเมินด้านมนุษยสัมพันธ์ ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม เช่น ผลการทำงาน ความสามัคคี คุณธรรมหรือค่านิยมของกลุ่ม ประเมินความสัมพันธ์ในกลุ่ม จากการให้สมาชิกติชมหรือวิจารณ์แก่กันโดยปราศจากอคติ จะทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ และจะทำให้ผู้สอนเข้าใจนักเรียนได้ อันจะทำให้ผู้เรียนผู้สอนเข้าใจปัญหาซึ่งกันและกันอันจะเป็นหนทางในการนำไปพิจารณาแก้ปัญหาและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2.3.5 ขนาดของกลุ่มและการแบ่งกลุ่ม

1. แบ่งกลุ่มตามเพศ ใช้ในกรณีที่มีวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะลงไป เช่น ต้องการสำรวจความระหว่างเพศหญิงและชาย ใน ด้านต่าง ๆ เช่น ทศนคติ ค่านิยม ฯลฯ
2. แบ่งตามความสามารถ ใช้ในกรณีที่มีภาระงานมอบหมายให้แต่ละกลุ่มแตกต่างกันไปตามความสามารถ หรือต้องการ ศึกษาความแตกต่างในการทำงานระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถสูงและต่ำ
3. แบ่งตามความถนัด โดยแบ่งกลุ่มที่มีความถนัดเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน
4. แบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ โดยให้สมาชิกเลือกเข้ากลุ่มด้วยตนเองพอใจ ซึ่งครูทำได้แต่ไม่ควรใช้บ่อยนักเพราะจะทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ในการทำงานกับบุคคลที่หลากหลาย
5. แบ่งกลุ่มแบบเจาะจง ครูเจาะจงให้เด็กบางคนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น ให้เด็กเรียนเก่งกับเด็กเรียนอ่อนเพื่อให้เด็กเรียน เก่งช่วยเด็กที่เรียนอ่อนหรือให้เด็กปรับตัวเข้าหากัน
6. แบ่งกลุ่มโดยการสุ่ม ไม่เป็นการเจาะจงว่าให้ใครอยู่กับใคร
7. แบ่งกลุ่มตามประสบการณ์ คือ การรวมกลุ่มโดยพิจารณาเด็กที่มีประสบการณ์คล้ายคลึงกันมาอยู่ด้วยกันเพื่อประโยชน์ในการช่วยกันวิเคราะห์หรือแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งโดยเฉพาะ

2.3.6 วิธีการสอนที่สอดคล้องกับหลักการการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

1. การระดมความคิด เป็นการรวมกลุ่มที่ประกอบด้วยสมาชิก 4 -5 คน และให้ทุกคนแสวงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง เพื่อ รวบรวมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้ได้หลายแง่มุม ทุกความคิดเห็นได้รับการยอมรับโดยไม่มีการโต้แย้งกัน แล้วนำความคิดทั้ง มวลมาผสมกัน
2. ผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติขึ้นโดยให้ผู้เรียนตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมีการสรุปผลในลักษณะของการแพ้ การชนะ วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมต่าง ๆ วิธีการสอนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนและเกิดความสนุกสนาน
3. บทบาทสมมติ เป็นวิธีการสอนที่มีการกำหนดบทบาทของผู้เรียนในสถานการณ์ที่สมมติขึ้นมาโดยให้ผู้เรียนสวม บทบาทและแสดงออกโดยใช้บุคลิกภาพประสบการณ์และความรู้สึกนึกคิดของตนเป็นหลัก วิธีการสอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมี โอกาสศึกษาวิเคราะห์ความรู้สึกและพฤติกรรมของตนอย่างลึกซึ้ง ทั้งยังช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา
4. สถานการณ์จำลอง เป็นวิธีการสอนโดยการจำลองสถานการณ์จริงหรือสร้างสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง แล้วให้ผู้เรียนอยู่ในสถานการณ์นั้นพร้อมทั้งแสดงพฤติกรรมเมื่ออยู่ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะ การแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งในสถานการณ์จริงผู้เรียนอาจจะไม่กล้าแสดงออก
5. กรณีตัวอย่าง เป็นวิธีการสอนที่ใช้การสอนเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง แต่นำมาดัดแปลงเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทาง ในการศึกษาวิเคราะห์และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอันจะนำไปสู่การสร้าง ความเข้าใจและฝึกทักษะการแก้ ปัญหา การรับฟังความคิดเห็นซึ่ง กันและกันซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนยิ่งขึ้น

6. การแสดงละคร เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนแสดงบทบาทตามบทที่มีผู้เขียนหรือกำหนดไว้ให้ โดยผู้แสดงจะต้องแสดง บทบาทตามที่กำหนดโดยไม่เอาบุคลิกภาพและความรู้สึกนึกคิดเข้ามาใส่ ในการแสดงบทบาทนั้น ๆ วิธีนี้จะช่วยให้มีประสบการณ์ในการรับรู้เหตุผล ความรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมของผู้อื่นซึ่งจะช่วยฝึกทักษะการทำงานร่วมกันและรับผิดชอบร่วมกัน

7. เป็นวิธีการสอนโดยการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยที่มีสมาชิกประมาณ 6 -12 คน และมีการกำหนดให้มีผู้นำกลุ่มทำหน้าที่ เป็นผู้ดำเนินการอภิปราย สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแล้วสรุปหรือประมวลสาระที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน วิธีการนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเสนอข้อมูลหรือประสบการณ์ของตนเองเพื่อให้ กลุ่มได้ข้อมูลมากขึ้น

วิธีการสอนที่สนับสนุนหลักการสอนแบบกระบวนการกลุ่มเหล่านี้ เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้การจัดประสบการณ์การสอน ที่หลากหลายและผู้สอนอาจใช้วิธีสอนอื่น ๆ ได้อีก โดยยึดหลักสำคัญ คือ การเลือกใช้วิธีการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของ การสอนแต่ละครั้ง

2.3.7 การประเมินผลการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

1. การให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งผู้สอนควรสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองจะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและมีประโยชน์ต่อผู้เรียนยิ่งขึ้น

2. การให้ผู้เรียนร่วมประเมินผลการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน ซึ่งสามารถประเมินผลได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ของกลุ่ม
2. การประเมินผลความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม

2.3.8 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม

1. มีความเป็นกันเอง มีความเห็นอกเห็นใจนักเรียน สร้างบรรยากาศที่ดีต่อการเรียน สนใจให้กำลังใจ สนทนา ใฝ่ถาม

2. พูดน้อย และจะเป็นเพียงผู้ประสานงาน แนะนำ ช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการเท่านั้น

3. ไม่ชี้นำหรือโน้มน้าวความคิดของนักเรียน

4. สนับสนุน ให้กำลังใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงานแสดงออกอย่างอิสระ และแสดงออกซึ่งความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

5. สนับสนุนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์สรุปผลการเรียนรู้และประเมินผลการทำงานให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

2.4 วิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทัศนีย์ กะการดี (2565) รูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ (IKCLA) โดยใช้สื่อประสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ประสิทธิภาพของรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะ นำรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ (IKCLA) โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะนำรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1. หลักการ 2. วัตถุประสงค์ 3. กระบวนการสอน และ 4. การประเมินผล โดยกระบวนการสอน 5 ขั้นตอนได้แก่ 1) สร้างแรงบันดาลใจ (inspire) 2) แสวงหาความรู้ (knowledge) 3) สร้างสรรค์ความคิด (creative ideas) 4) ออกแบบการเรียนรู้ (learning design) และ 5) ประยุกต์ใช้ (application) และประสิทธิภาพของรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.14/78.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะนำรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.27

สมนึก น้อยหลง (2564) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน (3) เพื่อศึกษาทักษะการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับแรงและกฎการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ (4) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยเปรียบเทียบเจตติก่อนเรียนกับหลังเรียน (5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพ 80.12/81.10 2) นักเรียนที่เรียน

โดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีทักษะการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก 4) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 5) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

สุนันทา ยินดีรัมย์, บุญเรือง ศรีเหรียญ และชาตรี เกิดธรรม (2556) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยสื่อประสม ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น และ 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมสื่อ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า 1) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03/89.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการทดลอง 3) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก ผลการศึกษาวิจัยพบว่า 1) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03/89.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการทดลอง 3) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ รวมทั้งสามารถดำเนินการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีการด้านการทดลองตามลำดับดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนสามัคคีศึกษา

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสามัคคีศึกษา จังหวัดตรัง จำนวน 76 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกห้องเรียนแบบเจาะจง

3.1.3 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยรูปแบบของการวิจัยใช้กลุ่มเดียวมีลักษณะของการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
O_1	X	O_2

ตารางที่1 แบบแผนการวิจัย

เมื่อ O_1	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน (Pre- test)
O_2	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน (Post- test)
X	หมายถึง	การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 แผนการสอนโดยการเรียนรู้การสอน

3.2.2 สื่อประสม ได้แก่ ใบความรู้, Power Point, การทดลอง เรื่อง แสงสี (PhET Simulation), ใบงาน, เกมส่กล่องปริศนา

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงสี

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ผู้วิจัยดำเนินการทุกขั้นตอนด้วยตนเอง โดยการสอนตามกระบวนการในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวมทั้งทำการทดสอบก่อน และหลังสอนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงสี

3.3.2 นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน

3.3.3 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

3.3.4 นำผลวิเคราะห์มาสรุปและอภิปรายผล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คะแนนการทดสอบโดยนำเสนอในรูปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างก่อนสอนกับหลังสอนของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent) แบบไม่อิสระต่อกัน

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 ค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic mean)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลบวกของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	คะแนนทั้งหมด

3.5.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

เมื่อ	SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$(X - \bar{X})$	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ย
	$\sum (X - \bar{X})^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนกับค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังได้รับการสอน

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

โดย $df = n - 1$

เมื่อ	t	แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องนี้มี วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงสี รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้, สื่อประสม ได้แก่ ใบความรู้, Power Point, การทดลอง เรื่อง แสงสี (PhET Simulation), ใบงาน, เกมส่กล่องปริศนาแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แสงสี โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม

การเรียนรู้	n	Min	Max	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนเรียน	76	2	11	7.40	2.07
หลังเรียน	76	8	19	14.57	2.53

จากตารางที่ 1 คะแนนของนักเรียนก่อนเรียนเรื่อง แสงสี โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 11 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 2 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.40 คะแนน ในขณะที่คะแนนของนักเรียนหลังเรียนเรื่อง แสงสี โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 19 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 8 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.57 คะแนน

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง แสงสี

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แสงสี โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม

การเรียนรู้	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	76	7.40	2.07	1.99*	75	0.021
หลังเรียน	76	14.57	2.53			

*p-value < 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนโดยเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง แสงสี โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน	4.22	0.66	มาก
2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	4.91	0.38	มากที่สุด
3. ครูใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสมและหลากหลาย	4.61	0.57	มากที่สุด
4. ครูส่งเสริมนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง	4.57	0.50	มากที่สุด
5. ครูให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์	4.70	0.46	มากที่สุด
6. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล	4.52	0.65	มากที่สุด
7. ครูมีการเสริมแรงให้นักเรียนที่ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน	4.39	0.71	มาก
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหา	4.83	0.74	มาก
9. ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและยุติธรรม	4.13	0.28	มากที่สุด
10. มีการจัดการห้องเรียนเป็นบรรยากาศเชิงบวก	4.35	0.70	มาก
เฉลี่ย	4.52	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมและรูปแบบกระบวนการสอนแบบกลุ่ม มีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 คือมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.13 ถึง 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.74 โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.28) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและยุติธรรม ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.74)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสามัคคีศึกษา จังหวัดตรัง จำนวน 76 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสงสี 2) ใบความรู้, Power Point, การทดลอง เรื่อง แสงสี (PhET Simulation), ใบงาน, เกมสัปดาห์ปริศนา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงสี

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แสงสี รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม คะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.40 และคะแนนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.57 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนีย์ กะการดี (2565) รูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ (IKCLA) โดยใช้สื่อประสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ ข้อ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสมชุดจำนวนตรรกยะ นำรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สื่อประสม ชุดจำนวนตรรกยะ นำรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของสมนึก น้อยหลง (2564) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ ข้อ 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง

แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันทา ยินดีรัมย์, บุญเรือง ศรีเหรียญ และชาตรี เกิดธรรม (2556) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระ การเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ ข้อ 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยสื่อประสม ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักเรียนหลังได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของ ผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของการทดลอง

ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากเนื่องจากสื่อประสมสามารถเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่ง เป็นการรวมสื่อหลายประเภท เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจ ในการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งกระบวนการกลุ่ม (Group Process) ที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมระหว่าง ผู้เรียน การแลกเปลี่ยนความคิด และการทำงานร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถแบ่งปันความรู้และเสริมสร้าง ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มากกว่า ผู้บรรยายหลัก นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนแบบกระบวนการกลุ่มยังส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เนื่องจากผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้และประสบการณ์เอง ทำให้เกิดการจดจำและการประยุกต์ใช้ ความรู้ได้ดี

จากเหตุผลดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอน แบบกระบวนการกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประกอบ การเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ฟิสิกส์) เรื่อง แสงสี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมของผู้เรียนกับการใช้สื่อประสม
- 2) ครูควรลดบทบาทจากการเป็นผู้สอนมาเป็นผู้ให้คำปรึกษา หรือคำแนะนำ ควรมีการ กระตุ้นและให้กำลังใจผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เด็กเกิดเจตคติต่อวิชานั้น ๆ
- 3) ควรมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำการอภิปรายและสรุปเนื้อหาในบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษาการสอนโดยใช้สื่อประสมและรูปแบบการสอนแบบกระบวนการกลุ่ม สามารถขยายผลไปใช้กับนักเรียนรุ่นต่อไปได้ และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในรายวิชาอื่น ๆ
- 2) ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในด้าน ต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการวัดและด้านการประเมินผล ต่อไป

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว31201

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แสงสี

เวลารวม 7 ชั่วโมง

เรื่อง การมองเห็นสีของวัตถุ ตากับการเห็นสี และตาบอดสี

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ว 2.3 ม.5/9 สังเกต และอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุ และความผิดปกติในการมองเห็นสี

1.2 ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.3 ม.5/10 สังเกต และอธิบาย การทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

- 1) นักเรียนอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุได้
- 2) นักเรียนอธิบายตากับการมองเห็นของมนุษย์ได้
- 3) นักเรียนอธิบายการบอดสีได้

2.2 ด้านกระบวนการ (P)

- 1) นักเรียนสังเกตการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสีได้
- 2) นักเรียนสังเกตการบอดสีได้

2.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

- 1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

3.สาระสำคัญ

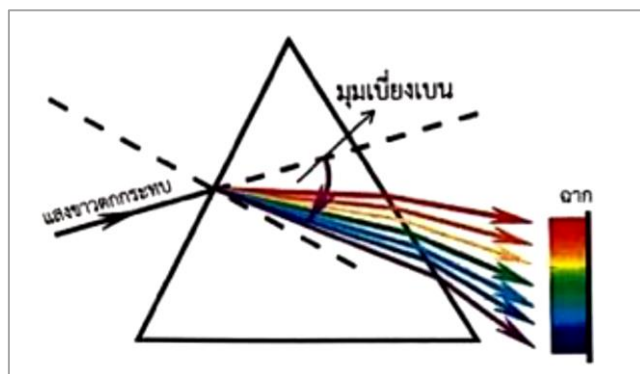
สีสันจากวัตถุและแสงสีที่เรามองเห็นได้นั้น เกิดจากแสงสีที่สะท้อนจากวัตถุมาเข้าตาเรา โดยสารสีของวัตถุดูดกลืนบางแสงสีไว้ซึ่งจะไปกระตุ้นการทำงานของเซลล์รูปกรวย 3 ชนิดให้ทำงาน เพื่อแปลผลการรับรู้สีสำหรับตาที่มีอาการมองเห็นสีผิดไปจากความเป็นจริง เนื่องจากเซลล์รูปกรวยทำงานผิดปกติ เรียกว่าการบอดสี

4. สารการเรียนรู้

การมองเห็นสีของวัตถุ

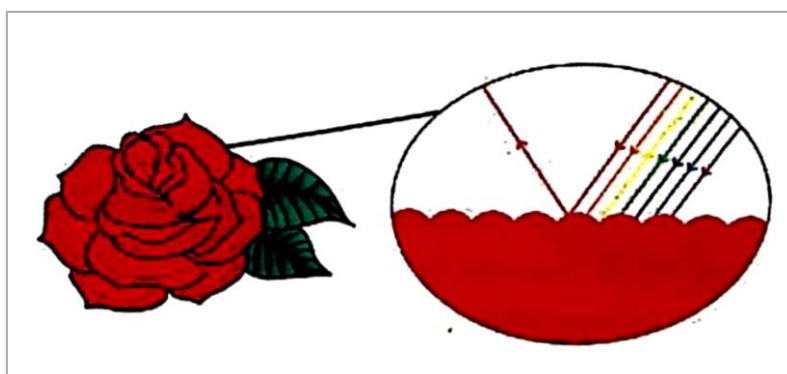
ทุกสิ่งรอบตัวที่มองเห็นทั้งจากธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ ต้นไม้ ดิน แม่น้ำ และจากการกระทำของมนุษย์ เช่น เสื้อผ้า เครื่องประดับ ที่อยู่อาศัย งานศิลปะ จะพบว่าสิ่งต่างๆ เหล่านี้มีสีสันทันมากมายแตกต่างกันไป บางอย่างมีสีเดียว บางอย่างมีหลายสีปะปนกัน มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสีสันทันในด้านต่างๆ ทั้งเพื่อความสวยงาม ด้านอารมณ์ความรู้สึก และสื่อความหมายจากสีสันทัน

นัยน์ตาสามารถมองเห็นวัตถุต่าง ๆ ได้ เพราะมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาเรา ในธรรมชาติเรามองเห็นวัตถุได้โดยอาศัยแสงอาทิตย์หรือแสงขาวที่ตกกระทบวัตถุนั้น ซึ่งประกอบไปด้วย แสงสีต่าง ๆ ได้แก่ สีม่วง สีนํ้าเงิน สีเขียว สีเหลือง สีแสด และสีแดง ดังรูป 6.1



รูป 6.1 การกระจายแสงของแสงขาวผ่านปริซึมสามเหลี่ยม

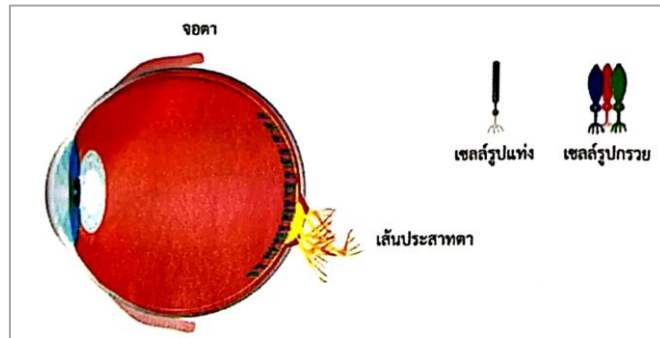
เมื่อแสงขาวตกกระทบวัตถุ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีบางสีเอาไว้ และสะท้อนแสงสีบางสีออกมา จึงสามารถมองเห็นวัตถุเป็นสีนั้น ๆ ได้ เนื่องจากสารสี (pigment) ในวัตถุดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ เอาไว้ได้มากกว่าแสงสีที่เป็นสีเดียวกับวัตถุ ทำให้แสงสีเดียวกับวัตถุสะท้อนออกมาเข้าตาเรามากกว่าแสงสีอื่น ๆ จึงเห็นวัตถุเป็นสีนั้น เช่น การเห็นดอกกุหลาบเป็นสีแดงดังรูป 6.2 เมื่อแสงขาวตกกระทบที่ดอกกุหลาบดอกกุหลาบจะดูดกลืนแสงสีอื่น ๆ ได้มากกว่าสีแดง เนื่องจากในดอกกุหลาบมีสารสีแดงที่ทำหน้าที่ในการดูดกลืนแสงสีอื่นไว้จึงสะท้อนแสงสีแดงออกมาได้ดีกว่าแสงสีอื่น ทำให้มองเห็นดอกกุหลาบมีสีแดง สำหรับวัตถุที่มองเห็นเป็นสีขาว แสดงว่าสารสีของวัตถุนั้นสามารถสะท้อนแสงสีทุกสีออกมา โดยไม่ดูดกลืนแสงสีใดเลยจึงเห็นวัตถุเป็นสีขาว



รูป 6.2 ดอกกุหลาบสีแดง

ตากับการเห็นสี

การที่ตาของมนุษย์มองเห็นสีต่าง ๆ ได้นั้นเกิดจากแสงจากวัตถุมาเข้าตา ผ่านเลนส์ตาและถูกทำให้เกิดภาพไปตกที่จอตา (retina) ซึ่งประกอบด้วยเซลล์สองชนิดทำหน้าที่รับแสง คือ เซลล์รูปแท่ง และเซลล์รูปกรวย ดังรูป 6.3 เมื่อมีแสงมาตกกระทบบนจอตา เซลล์รูปกรวยจะทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการเห็นสีและเซลล์จะทำงานได้ดีในที่แสงสว่างเพียงพอ แต่สามารถรับรู้สีต่างๆ จะลดลงในที่ที่มีแสงไม่เพียงพอ ส่วนเซลล์รูปแท่งจะทำหน้าที่รับรู้ความมืดและความสว่าง โดยทำหน้าที่ได้ดีในที่แสงน้อยและไม่เกี่ยวข้องกับการเห็นสี



รูป 6.3 ส่วนประกอบของนัยน์ตามนุษย์ บริเวณจอตา เซลล์รูปกรวย และรูปแท่ง

เซลล์รูปกรวยมี 3 ชนิด คือ ชนิดที่มีความไวสูงสุดต่อแสงสีน้ำเงิน ชนิดที่มีความไวสูงสุดต่อแสงสีเขียว และชนิดที่มีความไวสูงสุดต่อแสงสีแดง ดังนั้นเมื่อแสงสีใดสีหนึ่งในสามสีดังกล่าวมาเข้านัยน์ตา เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีนั้น จะถูกกระตุ้นให้เห็นเป็นสีนั้น เช่น เมื่อแสงสีน้ำเงินสีเดียวจากวัตถุมาเข้าตาและไปตกที่จอตา เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีน้ำเงินจะถูกกระตุ้น แล้วส่งสัญญาณจากการกระตุ้นผ่านเส้นประสาทตาไปสู่สมอง ให้แปลผลเป็นการเห็นสีน้ำเงิน แต่ถ้ามีแสงสีอื่น ๆ นอกจากนี้ แสงสีน้ำเงิน สีเขียวและสีแดง มาเข้าตา เซลล์รับแสงรูปกรวยมากกว่าหนึ่งชนิดจะถูกกระตุ้นให้ทำงานร่วมกัน จากนั้นสัญญาณการกระตุ้นจะถูกส่งไปสู่สมอง เพื่อแปลผลออกมาเป็นการมองเห็นสีนั้น

การบอดสี

ในการสอบใบขับขี่รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ จะพบว่าต้องผ่านการทดสอบการมองเห็นสีของวัตถุ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการขับขี่ นอกจากนี้ อาชีพบางประเภท เช่น แพทย์ พยาบาล ทหาร ตำรวจ นักบิน ช่างศิลป์ ต้องสามารถแยกสีต่าง ๆ ได้ถูกต้องทั้งเพื่อความปลอดภัยและเพื่อการใช้สีให้ตรงตามความต้องการ ความบกพร่องในการมองเห็นสีเป็นอุปสรรคในการประกอบอาชีพเหล่านี้ สำหรับตาที่มองเห็นสีได้ไม่ตรงความเป็นจริง เนื่องจากเกิดความบกพร่องของเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไวต่อแสงสีใดสีหนึ่ง เรียกว่า **การบอดสี (color blindness)** เช่น ถ้าเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียวบกพร่องแต่เซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไวต่อแสงสีแดงและสีน้ำเงินสามารถทำงานได้ตามปกติจะไม่สามารถมองเห็นแสงสีเขียวได้ตามความเป็นจริง มองเห็นได้แต่แสงสีแดงและแสงสีน้ำเงินรวมถึงแสงสีที่ผสมกันระหว่างสีแดงและสีน้ำเงิน เนื่องจากเซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียวไม่ตอบสนองการกระตุ้นของแสงสีเขียว สำหรับคนที่มีการบอดสีของแสงสีแดง

เรียกว่า คนตาบอดสีแสงสีนั้น สำหรับวิธีตรวจสอบการบอดสีทำได้โดยการใช้แผ่นตรวจตาบอดสี โดยให้ผู้รับการตรวจอ่านหมายเลขที่อยู่บนแผ่นตรวจถ้าอ่านได้ถูกต้องแสดงว่าตาไม่บอดสีในเบื้องต้น

5. สมรรถนะสำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการคิดสร้างสรรค์ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต - การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1) ซื่อสัตย์ 2) มีวินัย 3) ใฝ่เรียนรู้ 4) อยู่อย่างพอเพียง 5) มุ่งมั่นในการทำงาน 6) มีจิตสาธารณะ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำภาพนกที่มีสีสันสวยงามมาให้นักเรียนศึกษา แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน ดังนี้



1) นักเรียนเห็นภาพแล้วมีความรู้สึกรู้สึกอย่างไร มีสีสันสวยงามหรือไม่

2) นักเรียนคิดว่าเรา สามารถมองเห็นแสงสีและสีที่มากมายหลากหลายได้อย่างไร

(โดยครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและไม่คาดหวังคำตอบที่ถูกต้อง)

1.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายทบทวนแนวการเดินทางของแสงจนได้ข้อสรุปว่าแสงเดินทางเป็นเส้นตรงและเมื่อแสงไปตกกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตาเราจึงมองเห็นวัตถุนั้นได้และสเปกตรัมของแสงขาว ซึ่งประกอบไปด้วยแสงสีต่าง ๆ ได้แก่ สีม่วง สีนํ้าเงิน สีเขียว สีเหลือง สีแสด และสีแดง

1.3 ครูตั้งคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ดังนี้

1) นักเรียนว่าสีต่าง ๆ มีประโยชน์ต่อเราอย่างไร

2) การมองเห็นวัตถุเป็นสีต่างๆ เกี่ยวข้องกับแสงสีในแสงขาวที่ตกกระทบกับวัตถุหรือไม่ เพราะเหตุใด

3) การที่ตาของเราสามารถเห็นสีต่าง ๆ ของวัตถุได้นั้น เมื่อมีแสงจากวัตถุมาเข้าตาเราแล้วตาของเราทำหน้าที่ในการรับรู้แสงสีต่าง ๆ ได้อย่างไร

1.4 แจ้งให้นักเรียนทราบว่าจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเกี่ยวกับการมองเห็นสีของวัตถุ ตากับการเห็นสี และตาบอดสี รวมถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ และเกณฑ์การวัดประเมินผล

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่มๆละ 5 คน (หมายเลข 1,2,3,4,5) ถือว่าเป็นกลุ่มหลัก

2.2 นักเรียนแต่ละหมายเลขเข้าไปยังกลุ่มสืบเสาะ ใช้เวลา 10 นาที โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีหน้าที่ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับส่วนประกอบคลื่นกลจากใบความรู้ ในหัวข้อ ดังนี้

หมายเลข 1) การมองเห็นสีของวัตถุ

หมายเลข 2) ตากับการเห็นสี

หมายเลข 3) ตาบอดสี

หมายเลข 4) ทำความรู้จักแสงสี

หมายเลข 5) ทำความรู้จักสารสี

2.3 นักเรียนทุกคนเข้ากลับมายังกลุ่มหลัก เพื่อนำความรู้ที่แต่ละคนได้เรียนรู้มาถ่ายทอดให้กับสมาชิกในกลุ่ม ใช้เวลา 15 นาที

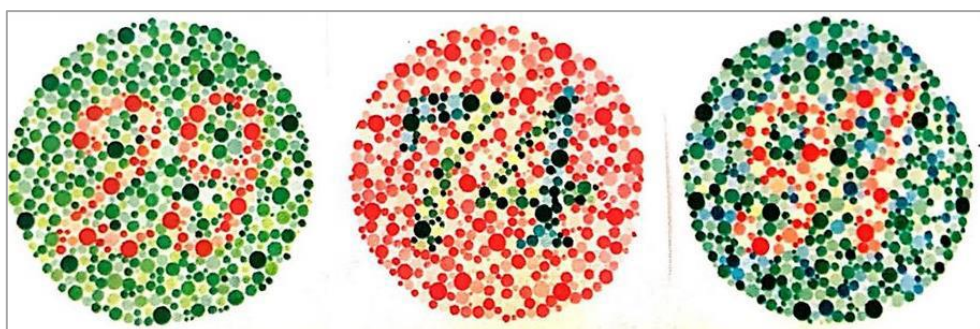
ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมสรุปแสงสี โดยครูหมุนวงล้อตามหมายเลขกลุ่มให้สรุป (กลุ่มละ 1 หัวข้อ)

3.2 นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามแสงสีจากเกมส์กล่องปริศนา โดยครูหมุนวงล้อ สุ่มตอบคำถามตามหมายเลขกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

4.1 ครูนำชุดแผ่นตรวจสอบความบกพร่องการมองเห็นสีมาให้นักเรียนทดสอบอ่านตัวเลข ถ้าอ่านตัวเลขได้ถูกต้องแสดงว่าอาจไม่มีความบกพร่องการมองเห็นสีในเบื้องต้น แต่ถ้าอ่านตัวเลขผิดไปจากความจริง อาจมีความบกพร่องการมองเห็นสีได้ซึ่งจะต้องได้รับการวินิจฉัยจากจักษุแพทย์



4.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมถึงอาการตาบอดสีเป็นผลมาจากพันธุกรรม เป็นอาการตาบอดสีถาวรตามกรอบ “รู้หรือไม่” จนได้ข้อสรุปว่าคนที่ตาบอดสีมาแต่กำเนิดนั้นเป็นผลมาจากพันธุกรรม

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

5.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการเรียนการสอน

5.2 สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2
- 2) ใบความรู้
- 3) ชุดแผ่นตรวจสอบความบกพร่องการมองเห็นสี
- 4) เกมสีกลองปริศนา
- 5) PowerPoint เรื่อง แสงสี

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1) นักเรียนอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุได้ 2) นักเรียนอธิบายตากับการมองเห็นของมนุษย์ได้ 3) นักเรียนอธิบายการบอดสีได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถาม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดีผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการ (P)			
1) นักเรียนสังเกตการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสีได้ 2) นักเรียนสังเกตการบอดสีได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและการทำกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดีผ่านเกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านคุณลักษณะ (A)			
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและการทำกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์

9. เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics ของการทำกิจกรรม เรื่อง การมองเห็นสีของวัตถุ ตามกับการเห็นสี และตาบอดสี

ประเด็นการประเมิน	ค่าน้ำหนักคะแนน	แนวทางการให้คะแนน
ด้านความรู้ (K)	3	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 5-8 ข้อ
	1	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 1-4 ข้อ
ด้านกระบวนการ (P)	3	สรุปผลของกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วน
	2	สรุปผลของกิจกรรมได้ค่อนข้างถูกต้องครบถ้วน
	1	สรุปผลของกิจกรรมไม่ถูกต้อง
ด้านคุณลักษณะ (A)	3	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วน
	2	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่งานยังผิดพลาดบางส่วน
	1	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ แต่ล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดบางส่วน

ระดับคะแนน

คะแนน 3 หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนน 2 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 1 หมายถึง ระดับพอใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว31201

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แสงสี

เวลารวม 7 ชั่วโมง

เรื่อง แผ่นกรองแสงสี

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

1.2 ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.3 ม.5/10 สังเกต และอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

1) นักเรียนอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้

2.2 ด้านกระบวนการ (P)

1) นักเรียนสังเกตการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้

2.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

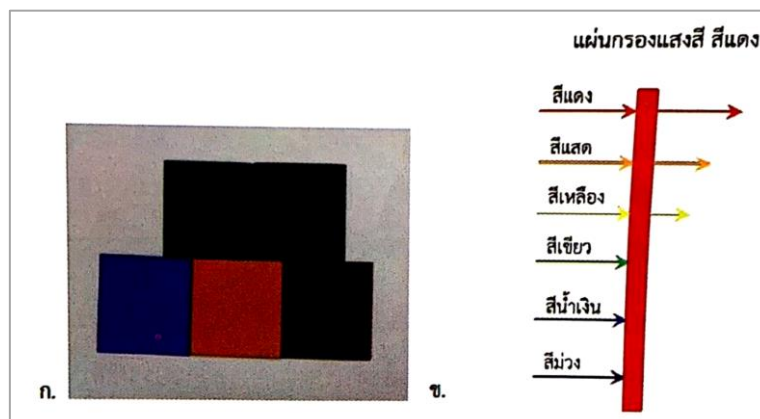
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

3. สาระสำคัญ

แผ่นกรองแสงสีเป็นแผ่นโปร่งแสงที่ยอมให้แสงสีที่มีสีเดียวกับแผ่นกรองแสงสีผ่านออกมาได้แสงสีอื่นจะถูกกั้นเอาไว้ ทำให้เราได้แสงสีที่ต้องการผ่านออกมา

4. สารการเรียนรู้

แผ่นกรองแสงสี



รูป 6.4 ก. แผ่นกรองแสงสี ข. การทำงานของแผ่นกรองแสงสีแดง

แผ่นกรองแสงสีเป็นแผ่นโปร่งแสงที่มีสีต่างๆ ดังรูป 6.4 ก. ในแสงขาวแผ่นกรองแสงสียอมให้แสงสีเดียวกับสีของแผ่นกรองแสงสีทะลุผ่านออกมาได้ เราจึงมองเห็นแสงสีที่ผ่านแผ่นกรองแสงสีออกมาเป็นสีตามแผ่นกรองแสงสีนั้น โดยแผ่นกรองแสงสีจะกั้นแสงสีอื่น ๆ เอาไว้ แผ่นกรองแสงสีมาตรฐานที่ใช้ในงานต่าง ๆ ที่ต้องการความถูกต้องสูง เช่น งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ งานถ่ายรูปจะมีสมบัติดังกล่าว สำหรับวัสดุโปร่งแสงสีทั่วไปอาจไม่สามารถกั้นแสงสีอื่นไว้ได้ทั้งหมด โดยยังมีบางส่วนผ่านมาได้แต่มีปริมาณน้อย ดังรูป 6.4 ข. แผ่นกรองแสงสีแดงจะกั้นแสงสีอื่นไว้ยกเว้นแสงสีแดงที่ผ่านออกมาได้ โดยอาจมีแสงสีส้มและแสงสีเหลืองผ่านออกมาบางส่วนด้วย แผ่นกรองแสงสีสามารถนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อกันบางแสงสีเอาไว้และให้แสงสีบางสีเท่านั้นที่ผ่านออกมาได้ตามที่ต้องการ เช่น แผ่นกรองแสงกล้องถ่ายรูป แผ่นกรองแสงสีไฟบนเวทีให้เปลี่ยนแสงสีได้ตามต้องการ

5. สมรรถนะสำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) ความสามารถในการสื่อสาร	1) ซื่อสัตย์
2) ความสามารถในการคิด	2) มีวินัย
- ทักษะการคิดวิเคราะห์	3) ใฝ่เรียนรู้
- ทักษะการคิดสร้างสรรค์	4) อยู่อย่างพอเพียง
3) ความสามารถในการแก้ปัญหา	5) มุ่งมั่นในการทำงาน
4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	6) มีจิตสาธารณะ
- การทำงานร่วมกับผู้อื่น	

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบเพื่อเข้าสู่บทเรียน ดังนี้

1) นักเรียนเคยนำแผ่นพลาสติกหรือกระจกที่มีลักษณะโปร่งแสงสีที่มีต่าง ๆ มารับแสงขาว เพื่อทำให้ได้เป็นแสงสีต่าง ๆ หรือมองผ่านแล้วเห็นเป็นสีนั้นหรือไม่

2) แสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่าง ๆ เหตุใดแสงขาวที่ผ่านแผ่นพลาสติกหรือกระจกที่มีสีต่าง ๆ จึงเหลือสีที่คล้ายกับสีของแผ่นวัสดุเหล่านั้นได้ (ให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ)

1.2 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะได้ศึกษาเกี่ยวกับเกี่ยวกับแผ่นกรองแสงสี รวมถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ และเกณฑ์การวัดประเมินผล

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่มๆ ละ 5 คน

2.2 ครูแจกใบกิจกรรม และอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างละเอียด โดยในการทำกิจกรรมให้นักเรียนทำผ่านแอปพลิเคชัน PhET Simulation

2.3 นักเรียนทำกิจกรรม สังเกตและบันทึกผลกิจกรรมลงในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการจัดกิจกรรมกลุ่มละ 1 ข้อ

3.2 ครูนำนักเรียนอภิปรายผลกิจกรรม และเข้าสู่การสรุป โดยใช้คำถาม ดังนี้

1) แสงสีที่ผ่านออกมามีความเกี่ยวข้องกับสีของแผ่นกรองแสงสีอย่างไร (แนวคำตอบ แสงสีที่ผ่านออกมาจะมีสีคล้ายกับสีของแผ่นกรองแสงสี)

2) จากกิจกรรมแผ่นกรองแสงสีมีการทำงานอย่างไร (แนวคำตอบ จากกิจกรรมพบว่าแผ่นกรองแสงสีจะยอมให้แสงสีเดียวกับแผ่นกรองแสงสีผ่านได้และกันแสงสีอื่นไว้)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าแผ่นกรองแสงสีมาตรฐานที่ใช้ในงานต่าง ๆ ที่ต้องการความถูกต้องสูง เช่น งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์งานถ่ายภาพ เป็นต้น จะมีสมบัติดังกล่าว สำหรับวัสดุโปร่งแสงสีทั่วไปอาจไม่สามารถกันแสงสีอื่นไว้ได้ทั้งหมด โดยยังมีบางส่วนผ่านมาได้แต่มีปริมาณน้อย

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

5.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการเรียนการสอน

5.2 สังเกตจากการทำใบกิจกรรม

5.3 สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน และการตรวจงานในสมุด

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2
- 2) ใบกิจกรรม
- 3) แอปพลิเคชัน PhET Simulation
- 4) PowerPoint เรื่อง แสงสี

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1) นักเรียนอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและใบกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการ (P)			
1) นักเรียนสังเกตการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้	1) ตรวจใบกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ (A)			
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและใบกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์

9. เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics ของการทำกิจกรรม เรื่อง แผ่นกรองแสงสี

ประเด็นการประเมิน	ค่าน้ำหนักคะแนน	แนวทางการให้คะแนน
ด้านความรู้ (K)	3	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 2 ข้อ
	1	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ข้อ หรือไม่ถูกต้อง
ด้านกระบวนการ (P)	3	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วน
	2	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมได้ค่อนข้างถูกต้องครบถ้วน
	1	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมไม่ถูกต้อง
ด้านคุณลักษณะ (A)	3	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วน
	2	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่งานยังผิดพลาดบางส่วน
	1	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ แต่ล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดบางส่วน

ระดับคะแนน

คะแนน 3	หมายถึง ระดับดีมาก
คะแนน 2	หมายถึง ระดับดี
คะแนน 1	หมายถึง ระดับพอใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว31201

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แสงสี

เวลารวม 7 ชั่วโมง

เรื่อง การผสมแสงสีและการผสมสารสี

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง

1.2 ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.3 ม.5/10 สังเกต และอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

- 1) นักเรียนอธิบายการผสมแสงสีได้
- 2) นักเรียนอธิบายแสงสีปฐมภูมิได้
- 3) นักเรียนอธิบายการผสมสารสีได้
- 4) นักเรียนอธิบายสารสีปฐมภูมิได้

2.2 ด้านกระบวนการ (P)

- 1) นักเรียนสังเกตการผสมแสงสีได้
- 2) นักเรียนสังเกตการผสมสารสีได้

2.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

- 1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

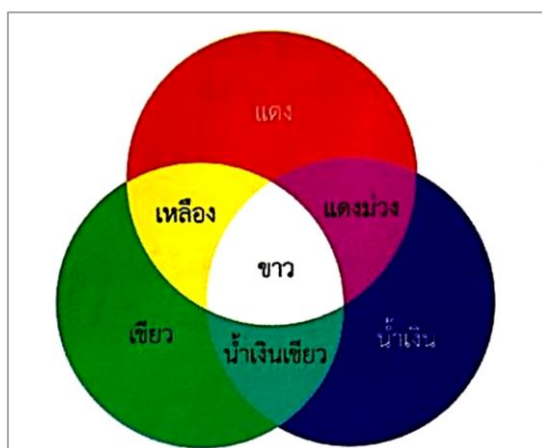
3.สาระสำคัญ

แสงสีที่เราเห็นมีมากมายหลากหลาย ซึ่งจะไปกระตุ้นเซลล์รูปกรวยให้ทำงานรับรู้แสงสี แสงสีปฐมภูมิ 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งจะไปกระตุ้นเซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีนั้น ๆ ให้ทำงาน การผสมแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีในสัดส่วนที่พอเหมาะจะได้แสงขาว เมื่อนำแสงสีปฐมภูมิมารวมกันจะได้แสงสีใหม่ที่นอกเหนือจาก 3 สีนี้ เราสามารถมองเห็นแสงสีอื่น ๆ ได้นั้น เกิดจากการทำงานร่วมกันของเซลล์รูปกรวยทั้ง 3 ชนิด สารสีปฐมภูมิ คือ สีแดงม่วง สีน้ำเงินเขียว และสีเหลือง การผสมสารสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีในสัดส่วนที่เหมาะสมจะได้สีดำ เมื่อสารสีปฐมภูมิมารวมกันจะได้สารสีใหม่

4. สารการเรียนรู้

การผสมแสงสี

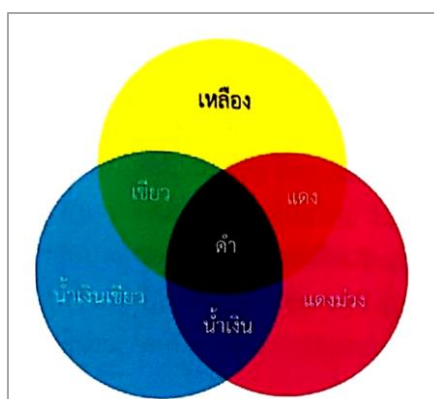
แสงสีปฐมภูมิ ได้แก่ แสงสีเขียว แสงสีแดง และแสงสีน้ำเงิน ซึ่งเป็นแสงสีที่กระตุ้นเซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียว แสงสีแดง และแสงสีน้ำเงิน เพียงแสงสีเดียว ตามลำดับ เมื่อนำแสงสีปฐมภูมิมาผสมกัน จะได้แสงสีใหม่ดังรูป 6.6 เช่น แสงสีเขียวผสมกับแสงสีแดงได้เป็นแสงสีเหลือง เพราะการมองเห็นแสงสีเหลือง เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีแดงและแสงสีเขียวจะถูกกระตุ้นให้ทำงานร่วมกัน จากนั้นสัญญาณการกระตุ้นทั้งหมดจะถูกส่งไปสู่สมอง เพื่อแปลผลออกมาเป็นการมองเห็นสีเหลือง และเมื่อผสมแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สี ในสัดส่วนที่เหมาะสม จะได้แสงขาว



รูป 6.6 การผสมแสงสีปฐมภูมิ

แสงสีคู่ใดเมื่อผสมกันแล้วเป็นแสงขาว เรียกแสงสีคู่นี้ว่า **แสงสีเติมเต็ม** เช่น แสงสีแดงกับแสงสีน้ำเงินเขียวผสมกันจะได้แสงขาว

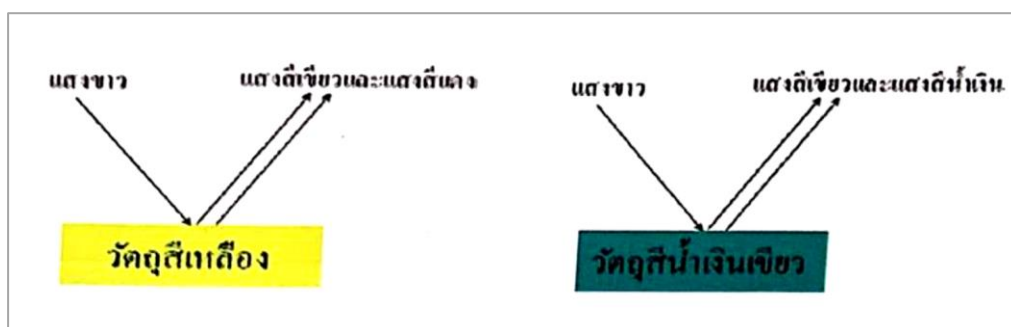
การผสมสารสี



รูป 6.7 การผสมสารสีปฐมภูมิ

เมื่อนำสารสีต่าง ๆ มาผสมกันจะได้สารสีใหม่ที่ต่างไปจากเดิม ดังรูป 6.8 สีแดงม่วง สีเหลือง และสีน้ำเงินเขียว เป็นสารสีปฐมภูมิ ซึ่งสามารถนำสารสีปฐมภูมินี้มาผสมกันได้เป็นสารสีที่ต่างจากเดิม และเมื่อนำสารสีปฐมภูมิทั้ง 3 สี มาผสมกันด้วยสัดส่วนที่เหมาะสมจะได้สารสีดำ

เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีเหลือง สารสีเหลืองจะสะท้อนแสงสีเหลืองออกมา ซึ่งเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียวและแสงสีแดงจะถูกกระตุ้นจึงมองเห็นเป็นสีเหลือง ดังรูป 6.9 ก. และเมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีน้ำเงินเขียว นั่นคือ วัตถุจะสะท้อนแสงสีเขียวและแสงสีน้ำเงินออกมา ส่วนแสงสีแดงจะถูกดูดกลืนไว้ ซึ่งเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียวและแสงสีน้ำเงินจะถูกกระตุ้นจึงมองเห็นวัตถุนี้มีสีน้ำเงินเขียว ดังรูป 6.9 ข. ข้อสังเกต สารสีปฐมภูมิ 2 สารสี เมื่อผสมกันแล้วสีที่ได้จะมีสีตรงกับแสงสีปฐมภูมิ คือ สารสีเขียว สารสีแดง และ สารสีน้ำเงิน



รูป 6.9 การสะท้อนของแสงสีของ ก.วัตถุที่มีสารสีเหลือง และ ข.วัตถุที่มีสารสีน้ำเงินเขียว

5. สมรรถนะสำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) ความสามารถในการสื่อสาร	1) ซื่อสัตย์
2) ความสามารถในการคิด	2) มีวินัย
- ทักษะการคิดวิเคราะห์	3) ใฝ่เรียนรู้
- ทักษะการคิดสร้างสรรค์	4) อยู่อย่างพอเพียง
3) ความสามารถในการแก้ปัญหา	5) มุ่งมั่นในการทำงาน
4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต	6) มีจิตสาธารณะ
- การทำงานร่วมกับผู้อื่น	

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูเปิดคลิปวีดิทัศน์การแสดงบนเวทีที่ใช้แสงสีต่างๆ ให้นักเรียนสังเกตและตอบอย่างอิสระ เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม



เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=Zvb1rNuJ2C4>

นักเรียนเคยสังเกตแสงสีต่าง ๆ ที่ส่องมาบนเวทีการแสดงว่าแสงที่ตกบนเวทีเปลี่ยนสีไปจากสีเดิมได้หรือไม่

1.2 ครูตั้งคำถามเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การผสมสารสี

- ในวิชาศิลปะในการระบายสีน้ำ ถ้านักเรียนไม่มีสีที่ต้องการสามารถนำสีน้ำมาผสมสีกัน ทำให้เกิดสีใหม่ได้หรือไม่

1.3 แจ้งให้นักเรียนทราบว่าจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเกี่ยวกับ การผสมแสงสีและการผสมสารสี รวมถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ และเกณฑ์การวัดประเมินผล

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4-5 คน และศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การผสมแสงสี โดยครูกำหนดให้นักเรียนใช้แอปพลิเคชัน PhET Simulation ในการผสมแสงสี และระบายตามสีที่ปรากฏในแอปพลิเคชันลงในใบงานด้วยสีไม้

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม เรื่อง การผสมสารสี จากการทำสีลอยน้ำ โดยศึกษาวิธีการทำจาก <https://youtu.be/fPpHjiVdRoA>

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครุณักเรียนอภิปรายผลกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การสรุปโดยใช้คำถาม ดังนี้

1) เมื่อฉายแสงสีแดงกับสีเขียว แสงสีแดงผสมกับสีน้ำเงิน และแสงสีน้ำเงินผสมกับสีเขียว ไปผสมกันบนฉากขาวจะเห็นเป็นแสงสีใด ตามลำดับ (แนวการตอบ แสงสีเหลือง แสงสีแดงม่วง และแสงสีน้ำเงินเขียว ตามลำดับ)

2) เมื่อฉายแสงสีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน ไปผสมกันบนฉากขาวจะเห็นแสงสีใด (แนวการตอบ แสงสีขาว)

3) เมื่อผสมสารสีเหลืองกับสีน้ำเงินเขียว สีเหลืองกับสีแดงม่วง สีแดงม่วงกับสีน้ำเงินเขียว ได้ผลเป็นสีใด ตามลำดับ (แนวการตอบ ในการทำกิจกรรมจะได้สีที่ใกล้เคียงสีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน ตามลำดับ ทั้งนี้ครูต้องอธิบายว่าโดยทฤษฎีจะต้องได้เป็นสีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน ตามลำดับ)

4) เมื่อผสมสารสีทั้ง 3 สี ได้ผลเป็นสีใด (แนวการตอบ ในการทำกิจกรรมอาจได้สีที่ใกล้เคียงสีดำ ครูต้องอธิบายว่าโดยทฤษฎีจะต้องได้เป็นสีดำ)

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย

แสงสีปฐมภูมิ คือ แสงสีแดง แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน ซึ่งจะกระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไวต่อแสงสีชนิดนั้น เมื่อนำแสงสีปฐมภูมิมารวมกันจะได้แสงสีใหม่ การนำแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีมาผสมกันในสัดส่วนที่พอเหมาะจะได้แสงขาว

สารสีปฐมภูมิประกอบด้วย สารสีแดงม่วง สารสีน้ำเงินเขียว และสารสีเหลือง การนำสารสีมาผสมกันจะได้สารสีใหม่ และเมื่อนำสารสีปฐมภูมิทั้ง 3 สี มาผสมกันด้วยสัดส่วนที่เหมาะสมจะได้สารสีดำ

ขั้นที่ 4 ขันขยายความรู้

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม การเห็นแสงสีอื่น ๆ ที่ไม่ใช่แสงสีปฐมภูมิเป็นการทำงานร่วมกันของเซลล์รูปกรวยชนิดต่าง ๆ เช่น เมื่อผสมแสงสีแดงกับแสงสีเขียว ตาเห็นเป็นแสงสีเหลืองเพราะเซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีแดงและแสงสีเขียวจะถูกกระตุ้นให้ทำงานร่วมกันแล้วส่งให้สมองแปลการรับรู้แสง แสงสีคู่ใดที่ผสมกันแล้วได้แสงขาว เรียกว่า แสงสีเติมเต็ม

4.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เมื่อแสงขาวตกกระทบวัตถุ วัตถุจะดูดกลืนแสงสีบางแสงสีไว้และสะท้อนบางแสงสีมาเข้าตาเราจึงทำให้เราเห็นวัตถุมีสีนั้น เช่น วัตถุสีเหลือง เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีเหลือง สารสีเหลืองจะดูดกลืนแสงสีอื่นไว้แล้วสะท้อนแสงสีแดงและแสงสีเขียวออกมา เมื่อแสงทั้งสองสีกระทบจอตา เซลล์รูปกรวยที่ไวต่อแสงสีเขียวและแสงสีแดงจะถูกกระตุ้นให้ทำงานร่วมกัน

4.3 ครูให้ความรู้เพิ่มเติม การผสมสารสีนั้น สีใหม่ที่ได้จะดูดกลืนแสงสีได้มากขึ้น ทำให้เห็นสารสีผสมมีสีใหม่ เช่น การผสมสารสีน้ำเงินเขียวกับสารสีเหลืองจะได้สารสีเขียวออกมาเพราะสารสีน้ำเงินเขียวจะสะท้อนแสงสีน้ำเงินกับแสงสีเขียวออกมาแต่ดูดกลืนแสงสีอื่น ส่วนสารสีเหลืองจะสะท้อนแสงสีแดงกับแสงสีเขียวออกมาและดูดกลืนแสงสีอื่น ดังนั้นเมื่อผสมสารสีน้ำเงินเขียวกับสารสีเหลือง จึงเหลือเพียงแสงสีเขียวที่สะท้อนออกมาได้ จึงทำให้ตาเห็นเป็นสีเขียว

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

- 5.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการเรียนการสอน
- 5.2 สังเกตจากการส่งใบกิจกรรม
- 5.3 สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2
- 2) ใบกิจกรรมการผสมแสงสี
- 3) แอปพลิเคชัน PhET Simulation
- 4) อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง สีลอยน้ำ
- 5) PowerPoint เรื่อง แสงสี

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1) นักเรียนอธิบายการผสมแสงสีได้ 2) นักเรียนอธิบายแสงสีปฐมภูมิได้ 3) นักเรียนอธิบายการผสมสารสีได้ 4) นักเรียนอธิบายสารสีปฐมภูมิได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและใบกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการ (P)			
1) นักเรียนสังเกตการผสมแสงสีได้ 2) นักเรียนสังเกตการผสมสารสีได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและใบกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ (A)			
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถามและใบกิจกรรม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ระดับดี ผ่านเกณฑ์

9. เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics ของการทำกิจกรรม เรื่อง การผสมแสงสีและการผสมสารสี

ประเด็น การประเมิน	ค่าน้ำหนัก คะแนน	แนวทางการให้คะแนน
ด้านความรู้ (K)	3	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 4-7 ข้อ
	1	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 1-3 ข้อ หรือไม่ถูกต้อง
ด้าน กระบวนการ (P)	3	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วน
	2	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมได้ค่อนข้างถูกต้องครบถ้วน
	1	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมไม่ถูกต้อง
ด้าน คุณลักษณะ (A)	3	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วน
	2	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่งานยังผิดพลาดบางส่วน
	1	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ แต่ล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดบางส่วน

ระดับคะแนน

คะแนน 3	หมายถึง ระดับดีมาก
คะแนน 2	หมายถึง ระดับดี
คะแนน 1	หมายถึง ระดับพอใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ รหัสวิชา ว31201

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แสงสี

เวลารวม 7 ชั่วโมง

เรื่อง การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง

1.2 ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 2.3 ม.5/10 สังเกต และอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสี การผสมแสงสี การผสมสารสี และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

- 1) นักเรียนอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้
- 2) นักเรียนอธิบายการผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

2.2 ด้านกระบวนการ (P)

- 1) นักเรียนสังเกตการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้

2.3 ด้านคุณลักษณะ (A)

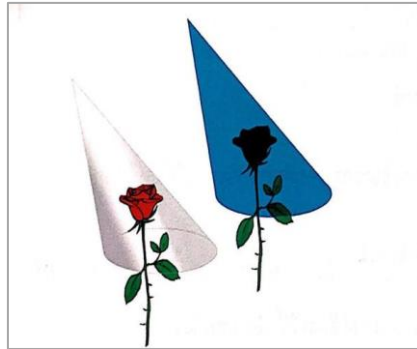
- 1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

3. สาระสำคัญ

การมองเห็นสีต่างๆของวัตถุนั้น นอกจากพิจารณาถึงสารสีบนวัตถุแล้วยังต้องพิจารณาถึงแสงสีที่ฉายลงบนวัตถุด้วย ซึ่งแสงสีต่างๆ ที่ฉายลงบนวัตถุ อาจทำให้มองเห็นสีของวัตถุที่ผิดไปจากสารสีเดิมของวัตถุ เมื่อมองภายใต้แสงขาว

4. สารการเรียนรู้

การมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ



รูป 6.10 กุหลาบสีแดงภายใต้แสงขาวและแสงสีน้ำเงิน

จากรูป 6.10 สามารถอธิบายการเห็นสีของกุหลาบภายใต้แสงสีขาวและแสงสีน้ำเงินได้ดังนี้

สำหรับสีแดงของกุหลาบเมื่ออยู่ภายใต้แสงขาวจะเห็นเป็นสีแดง นั่นคือสารสีแดงของกุหลาบ สะท้อนแสงสีแดงและดูดกลืนแสงสีอื่นทั้งหมด แต่เมื่อนำแสงสีน้ำเงินลงบนสีแดงของกุหลาบ สารสีแดงจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินไว้ จึงไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมา ดังนั้นบริเวณที่เป็นสีแดงจึงเห็นเป็นสีดำ

ในกรณีเมื่อนำวัตถุสีเขียวไปไว้ในแสงสีเหลือง ซึ่งเป็นแสงสีที่ผสมกันระหว่างแสงสีเขียวและแสงสีแดง วัตถุสีเขียวจะดูดกลืนแสงสีแดงไว้และสะท้อนแสงสีเขียวออกมา เราจึงมองเห็นวัตถุเป็นสีเขียว สำหรับวัตถุสีเหลือง ซึ่งสะท้อนได้เฉพาะแสงสีเหลืองและแสงสีแดง เมื่อนำไปวางไว้ในแสงสีแดงม่วง ซึ่งเป็นแสงสีผสมกันของแสงสีแดงและแสงสีน้ำเงิน วัตถุสีเหลืองจะดูดกลืนสีน้ำเงินไว้แล้วสะท้อนออกมาเฉพาะแสงสีแดง เราจึงมองเห็นวัตถุเป็นสีแดง

การนำไปใช้ประโยชน์ของสารสีและแสงสี

เครื่องอุปโภคสิ่งของเครื่องใช้ มนุษย์มีการใช้สีในชีวิตประจำวันมาตั้งแต่โบราณ ทั้งใช้สีที่ได้จากพืชและสัตว์ในการย้อมตกแต่งเสื้อผ้า เครื่องประดับและสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีวิธีสังเคราะห์สีได้หลากหลายสี และสามารถผลิตสีได้ในปริมาณมาก ทำให้มีการใช้สีอย่างกว้างขวาง เช่น สีส้มอาหาร สีย้อมผ้า

สีทาบ้าน การใช้สีทาที่อยู่อาศัยอาคารบ้านเรือน นอกจากช่วยให้สวยงาม ยังช่วยป้องกันความเสียหายจากการใช้งานและทนทานต่อสภาพอากาศ เช่น ป้องกันแสงแดด ป้องกันความชื้นป้องกันสนิม

ด้านสิ่งพิมพ์ โรงพิมพ์ขนาดใหญ่ หรือ เครื่อง printer พิมพ์สีที่ใช้ส่วนตัว มีสีที่ใช้เป็นหมึกพิมพ์เพียง 4 สี คือ สีน้ำเงินเขียว (Cyan) สีแดงม่วง (Magenta) สีเหลือง (Yellow) สีดำ (Black) โดยหมึกพิมพ์ 4 สีนี้สามารถผสมกันในปริมาณต่าง ๆ ซึ่งสามารถพิมพ์งานได้เฉดสีมากมายตามต้องการ

จอแสดงผลกับแสงสี สีสนับมากมายที่เราเห็นบนหน้าจอแสดงผลสมาร์ตโฟน หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นระบบสี RGB ซึ่งแสดงแสงสีหลัก คือ Red Green Blue โดยหน้าจอจะมีพิกเซล

5. สมรรถนะสำคัญ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด - ทักษะการคิดวิเคราะห์ - ทักษะการคิดสร้างสรรค์ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต - การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1) ซื่อสัตย์ 2) มีวินัย 3) ใฝ่เรียนรู้ 4) อยู่อย่างพอเพียง 5) มุ่งมั่นในการทำงาน 6) มีจิตสาธารณะ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูตั้งคำถามนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ

1) นักเรียนสังเกตหรือไม่เวลาที่เลือกซื้อเสื้อผ้าจากร้านที่ตกแต่งร้านด้วยไฟสีต่างๆ แต่เมื่อซื้อกลับมาแล้วดูด้วยแสงขาว กลับพบว่าสีเสื้อผ้าแตกต่างจากดูที่ร้าน

2) การเห็นสีของวัตถุนั้นนอกจากขึ้นกับสารสีของวัตถุแล้ว ยังขึ้นกับอะไรอีกบ้าง

1.2 แจ้งให้นักเรียนทราบว่าจะได้ศึกษาเกี่ยวกับเกี่ยวกับ การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ รวมถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ และเกณฑ์การวัดประเมินผล

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ 4-5 คน ศึกษาเนื้อหา เรื่อง การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ จากใบความรู้ และนักเรียนสามารถสืบค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากอินเทอร์เน็ต ใบกิจกรรม 6.5 การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ

2.2 นักเรียนเล่นเกมส่กล่องปริศนาเป็นรายกลุ่ม โดยเกมส่ปริศนาใช้ความร่วมมือกันในกลุ่มในการระดมความคิดและตัดสินใจ Keep or Give คะแนนในแต่ละข้อ และหาผู้ชนะจากเกมส่จะได้คะแนนโบนัสจากครู

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ครูนำนักเรียนอภิปรายผล เพื่อนำไปสู่การสรุปโดยใช้คำถาม ดังนี้

1) เมื่อฉายแสงจากแหล่งกำเนิดแสงสีแดงไปบนวัตถุสีขาว เรามองเห็นเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด (แนวการตอบ เห็นวัตถุเป็นสีแดง เนื่องจากวัตถุสีขาวไม่ได้ดูดกลืนแสงสีแดงไว้เมื่อฉายแสงสีแดงลงไปจึงสะท้อนสีแดงออกมา)

2) เมื่อฉายแสงจากแหล่งกำเนิดแสงสีเขียวไปบนวัตถุสีดำ เรามองเห็นเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด (แนวการตอบ เห็นวัตถุเป็นสีดำ เนื่องจากวัตถุสีดำดูดกลืนทุกแสงสีจึงไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมา)

3) เมื่อฉายแสงจากแหล่งกำเนิดแสงสีน้ำเงินไปบนวัตถุสีแดง เรามองเห็นเป็นสีอะไร เพราะเหตุใด (แนวการตอบ เห็นวัตถุเป็นสีดำ เนื่องจากวัตถุสีแดงจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงิน จึงไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมา)

4) เมื่อฉายแสงจากแหล่งกำเนิดแสงสีแดงไปบนวัตถุสีเหลือง เรามองเห็นเป็นสีอะไรเพราะเหตุใด (แนวการตอบ เห็นวัตถุเป็นสีแดง เนื่องจากวัตถุสีเหลืองสะท้อนแสงสีแดงและสีเหลืองออกมา เมื่อฉายแสงสีแดงลงบนวัตถุสีเหลืองจึงสะท้อนแสงสีแดงออกมา ทำให้เห็นเป็นวัตถุสีแดง)

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย ดังนี้

การมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ นั้น ต้องพิจารณาถึงสารสีของวัตถุสามารถดูดกลืนและสะท้อนแสงสีใดได้รวมถึงแสงสีที่ฉายลงบนวัตถุ โดยจะเห็นสีวัตถุจากแสงสีที่สะท้อนออกมา เช่น สำหรับวัตถุสีแดงเมื่ออยู่ภายใต้แสงขาวจะเห็นเป็นสีแดง เพราะวัตถุสีแดงจะสะท้อนแสงสีแดง และดูดกลืนแสงสีอื่น แต่เมื่อฉายแสงสีน้ำเงินลงบนวัตถุสีแดง วัตถุสีแดงจะดูดกลืนแสงสีน้ำเงินไว้จึงไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมา ดังนั้นวัตถุสีแดงจึงเห็นเป็นสีดำ ภายใต้แสงสีน้ำเงิน

ขั้นที่ 4 ขันขยายความรู้

4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำไปใช้ประโยชน์ของสารสีและแสงสี ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน หน้า 201

ขั้นที่ 5 ขันประเมินผล

5.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

5.2 สังเกตจากการตอบคำถามจากเกมส์กล่องปริศนา

5.3 สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

1) หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2

2) เกมส์กล่องปริศนา

3) PowerPoint เรื่อง แสงสี

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1) นักเรียนอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถาม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดีผ่านเกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2) นักเรียนอธิบายการผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถาม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดีผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการ (P)			
1) นักเรียนสังเกตการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถาม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดีผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ (A)			
1) ใฝ่เรียนรู้และเป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	1) ตรวจสอบจากการตอบคำถาม	1) แบบประเมินการทำกิจกรรม	1) นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ระดับดีผ่านเกณฑ์

9. เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

เกณฑ์การประเมินแบบ Rubrics ของการทำกิจกรรม เรื่อง การเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่าง ๆ

ประเด็นการประเมิน	ค่าน้ำหนักคะแนน	แนวทางการให้คะแนน
ด้านความรู้ (K)	3	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วนทุกข้อ
	2	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 2 ข้อ
	1	ตอบคำถามตรวจสอบความเข้าใจได้ถูกต้องครบถ้วน 1 ข้อ หรือไม่ถูกต้อง
ด้านกระบวนการ (P)	3	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมได้ถูกต้องครบถ้วน
	2	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมได้ค่อนข้างถูกต้องครบถ้วน
	1	บันทึกและสรุปผลของกิจกรรมไม่ถูกต้อง
ด้านคุณลักษณะ (A)	3	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และเรียบร้อยถูกต้องครบถ้วน
	2	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่งานยังผิดพลาดบางส่วน
	1	ทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ แต่ล่าช้า และเกิดข้อผิดพลาดบางส่วน

ระดับคะแนน

คะแนน 3 หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนน 2 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 1 หมายถึง ระดับพอใช้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

1) ด้านความรู้ (K)

- 1) นักเรียนอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุได้
- 2) นักเรียนอธิบายตากับการมองเห็นของมนุษย์ได้
- 3) นักเรียนอธิบายการบอดสีได้
- 4) นักเรียนอธิบายการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้
- 5) นักเรียนอธิบายการผสมแสงสีได้
- 6) นักเรียนอธิบายแสงสีปฐมภูมิได้
- 7) นักเรียนอธิบายการผสมสารสีได้
- 8) นักเรียนอธิบายสารสีปฐมภูมิได้
- 9) นักเรียนอธิบายการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้
- 10) นักเรียนอธิบายการผสมแสงสีและการผสมสารสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 92.10 มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแสงสี โดยพิจารณาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และประเมินจากการทำกิจกรรม และการตอบคำถามในชั้นเรียน

2) ด้านกระบวนการ (P)

- 1) นักเรียนสังเกตการมองเห็นสีของวัตถุและความผิดปกติในการมองเห็นสีได้
- 2) นักเรียนสังเกตการบอดสีได้
- 3) นักเรียนสังเกตการทำงานของแผ่นกรองแสงสีได้
- 4) นักเรียนสังเกตการผสมแสงสีได้
- 5) นักเรียนสังเกตการผสมสารสีได้
- 6) นักเรียนสังเกตการมองเห็นสีของวัตถุภายใต้แสงสีต่างๆ ได้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 92.10 มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแสงสี โดยพิจารณาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และประเมินจากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน

3) ด้านคุณลักษณะ (A)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 97.37 มีความใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน จากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับดีขึ้นไป

4) ด้านสมรรถนะ (C)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 97.37 มีความใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน จากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ในระดับดีขึ้นไป

2. ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา

1) เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการผสมสารสีน้อยเกินไป นักเรียนต้องใช้เวลาในห้องเรียน ทำกิจกรรมดังกล่าว

2) สมาชิกในกลุ่มบางกลุ่มขาดเรียนบ่อยส่งผลให้ไม่มีความต่อเนื่องในการทำกิจกรรม ในแต่ละคาบเรียน

3) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนมีนักเรียนส่วนน้อยที่ไม่ผ่าน เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K), ด้านทักษะกระบวนการ (P), ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- นักเรียนที่ไม่ผ่านด้านความรู้ (K) , ด้านทักษะกระบวนการ (P) จำนวน 6 คน

คือ 1) นายจิตรภานู บุญจันทร์ (นักเรียนขาดเรียนจำนวน 5 คาบ จากคาบเรียนทั้งหมด 7 คาบ)

2) นายฐานันดร แจกจันทร์ (นักเรียนขาดเรียนจำนวน 6 คาบ จากคาบเรียนทั้งหมด 7 คาบ)

3) นายทินภัทร เอี่ยมละม่อม (นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้)

4) นายอภิวัฒน์ เกลี้ยงทิพย์ (นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้)

5) นายณฐกฤต เกตุแก้ว

6) นายกิตติวงศ์ มานะประสพสุข

แนวทางการแก้ปัญหาหมายเลข 3-6 ใช้วิธีการเพื่อนช่วยเพื่อนตัว โดยมีเพื่อนอาสาสมัครสอนเนื้อหา และกำกับการทำชิ้นงานส่งครู ซึ่งเพื่อนอาสาสมัคร ครูมีการเสริมแรงนักเรียนโดยการบวกคะแนน และ หมายเลข 1-2 ได้ติดเตือนเกี่ยวกับพฤติกรรมขาดเรียน และกำชับในเรื่องของการติดตามงานค้าง อย่างต่อเนื่อง

- นักเรียนที่ไม่ผ่านด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) จำนวน 2 คน

คือ 1) นายจิตรภานู บุญจันทร์ (นักเรียนขาดเรียนจำนวน 5 คาบ จากคาบเรียนทั้งหมด 7 คาบ)

2) นายฐานันดร แจกจันทร์ (นักเรียนขาดเรียนจำนวน 6 คาบ จากคาบเรียนทั้งหมด 7 คาบ)

ลงชื่อ ครูผู้สอน

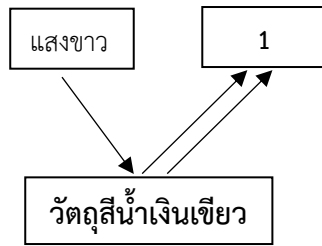
(นางสาวอนิชา ยาชะรัต)



คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

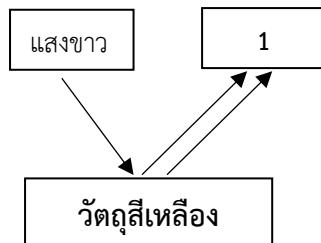
1. เมื่อแสงขาวตกกระทบที่ดอกลูกพลับสีเหลือง สารสีเหลืองทำหน้าที่อะไร ก. ดูดกลืนแสงสีเหลืองไว้ และสะท้อนแสงสีอื่นออกมา ข. ดูดกลืนแสงอื่นไว้ และสะท้อนแสงสีเหลืองออกมา ค. ดูดกลืนแสงสีเหลืองไว้บางส่วน และสะท้อนแสงสีเหลืองที่เหลือออกมา ง. ถูกทุกข้อ 2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเห็นสีของตา ก. แสงจากวัตถุมาเข้าตาผ่านเลนส์ตา และเกิดภาพที่จอตา ข. เซลล์รูปกรวย ทำหน้าที่รับรู้ความมืดและความสว่าง ค. เซลล์รูปแท่ง ทำหน้าที่รับรู้การเห็นสี ง. ถูกทุกข้อ 3. อาการตาบอดสี เกิดจากอะไร ก. เกิดจากความบกพร่องของเลนส์ตา ข. เกิดจากความบกพร่องของเซลล์รูปแท่ง ค. เกิดจากความบกพร่องของเซลล์รูปกรวย ง. เกิดจากความบกพร่องของจอตา 4. ข้อใดไม่จัดเป็นแสงสีปฐมภูมิ ก. แสงสีเขียว ข. แสงสีน้ำเงิน ค. แสงสีน้ำเงินเขียว ง. แสงสีแดง 5. ข้อใดต่างจากพวก ก. การผสมกันของแสงสีแดงกับน้ำเงินเขียว ข. การผสมกันของแสงสีเขียวกับม่วง ค. การผสมกันของแสงสีเหลืองกับน้ำเงิน ง. การผสมกันของแสงสีแดงกับน้ำเงิน	6. เมื่อนำแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้เป็นแสงสีใด ก. แสงสีน้ำเงินเขียว ข. แสงสีน้ำเงิน ค. แสงสีดำ ง. แสงสีขาว 7. ข้อใดไม่จัดเป็นสารสีปฐมภูมิ ก. สารสีเขียว ข. สารสีเหลือง ค. สารสีม่วง ง. สารสีน้ำเงินเขียว 8. เมื่อนำสารสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้เป็นแสงสีใด ก. แสงสีน้ำเงินเขียว ข. แสงสีน้ำเงิน ค. แสงสีดำ ง. แสงสี 9. ข้อใดต่างจากพวก ก. การผสมกันของแสงสีเขียวกับแดง ข. การผสมกันของแสงสีเหลืองกับม่วง ค. การผสมกันของแสงสีแดงกับน้ำเงิน ง. การผสมกันของแสงสีน้ำเงินกับเขียว
---	---

10. จากรูป เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีน้ำเงิน เขียวหมายเลข 1 เป็นสีใด



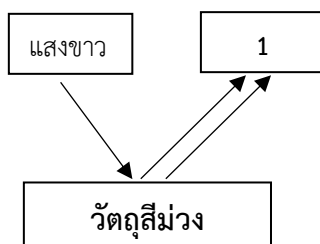
- ก. แสงสีน้ำเงินเขียว
- ข. แสงสีน้ำเงินกับแสงสีเขียว
- ค. สารสีน้ำเงินเขียว
- ง. สารสีน้ำเงินกับสารสีเขียว

11. จากรูป เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีเหลือง หมายเลข 1 เป็นสีใด



- ก. แสงสีเขียวกับแสงสีแดง
- ข. แสงสีเหลือง
- ค. สารสีเขียวกับสารสีแดง
- ง. สารสีเหลืองขาว

12. จากรูป เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีแดง ม่วงหมายเลข 1 เป็นสีใด



- ก. แสงสีแดงม่วง
- ข. แสงสีแดงกับแสงสีน้ำเงิน
- ค. สารสีแดงม่วง
- ง. สารสีแดงกับสารสีน้ำเงิน

13. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. สารสีปฐมภูมิ 2 สารสี เมื่อมาผสมกันแล้วสีที่ได้จะมีสีขาว

ข. แสงสีคู่ใด เมื่อผสมกันแล้วเป็นแสงขาว เรียกแสงสีคู่ นั้นว่า แสงสีรุ้ง

ค. การมองเห็นสีของวัตถุไม่ได้ขึ้นอยู่กับสารสีของวัตถุ เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับแสงสีที่ฉายลงไปบนวัตถุด้วย

ง. ถูกทุกข้อ

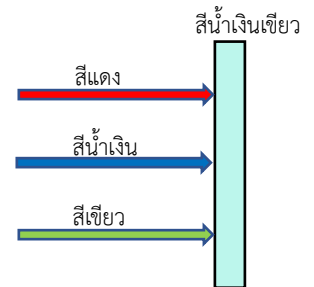
14. จากรูป แผ่นกรองแสงสีน้ำเงินเขียว จะยอมให้แสงสีใดทะลุผ่านได้

ก. สีแดงกับสีน้ำเงิน

ข. สีแดงกับสีเขียว

ค. สีน้ำเงินกับสีเขียว

ง. ไม่ยอมให้แสงสีใดผ่าน



15. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับการผสมสารสี

ก. ม่วง+เหลือง=น้ำเงิน

ข. น้ำเงินเขียว+ม่วง+เหลือง=ดำ

ค. น้ำเงินเขียว+ม่วง=น้ำเงิน

ง. น้ำเงินเขียว+เหลือง=เขียว

16. นาย ก. สวมหมวกสีเขียว เสื้อสีขาว กางเกงสีแดง เมื่อฉายแสงสีเขียวตกกระทบ นาย ก. จะเห็นเขาแต่งตัวอย่างไร

ก. หมวกสีเขียว เสื้อสีเขียว กางเกงสีดำ

ข. หมวกสีเขียว เสื้อสีเขียว กางเกงสีเขียว

ค. หมวกสีขาว เสื้อสีเขียว กางเกงสีเหลือง

ง. หมวกสีขาว เสื้อสีเขียว กางเกงสีเขียว

17. เมื่อเราให้แสงขาวผ่านปริซึม แล้วแยกออกเป็นแสงสีต่างๆ ทั้งหมด 7 สี เราจะเรียกการเกิดปรากฏการณ์นี้ตามข้อใด

ก. การหักเหแสง

ข. การสะท้อนแสง

ค. การกระจายแสง

ง. การแทรกสอดของแสง

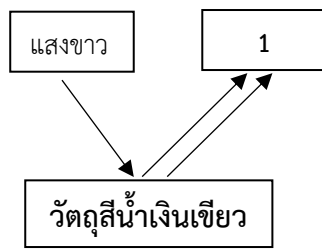
18. แสงสีปฐมภูมิจะกระตุ้นการทำงานของเซลล์ชนิดใด กระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปแท่งที่ไวต่อแสงสี ชนิดนั้น ก. กระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปแท่งที่ไวต่อ แสงสีชนิดนั้น ข. กระตุ้นการทำงานของเลนส์ตาที่ไวต่อแสงสีชนิดนั้น ค. กระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไว ต่อแสงสีชนิดนั้น ง. กระตุ้นการทำงานของจอตาที่ไวต่อแสงสีชนิดนั้น 19. สีเติมเต็มของแสงสีน้ำเงิน คือข้อใด ก. สีเขียว ข. สีม่วงแดง ค. สีแดง ง. สีเหลือง	20. ถ้าต้องการย้อมผ้าสีดำ ข้อใดต่อไปนี้ผสมแล้วไม่ได้สี ดำสนิท ก. สีเหลืองกับสีม่วง ข. สีฟ้ากับสีแดง ค. สีน้ำเงินกับสีเหลือง ง. สีน้ำเงินกับสีแดง
---	---

เฉลยแบบทดสอบ เรื่อง แสงสี

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

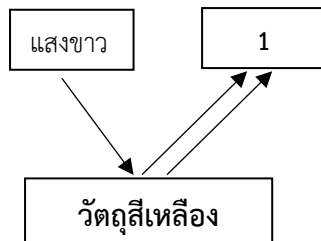
1. เมื่อแสงขาวตกกระทบที่ดอกลูกหาลาบสีเหลือง สารสีเหลืองทำหน้าที่อะไร ก. ดูดกลืนแสงสีเหลืองไว้ และสะท้อนแสงสีอื่นออกมา ข. ดูดกลืนแสงอื่นไว้ และสะท้อนแสงสีเหลืองออกมา ค. ดูดกลืนแสงสีเหลืองไว้บางส่วน และสะท้อนแสงสีเหลืองที่เหลือออกมา ง. ถูกทุกข้อ 2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเห็นสีของตา ก. แสงจากวัตถุมาเข้าตาผ่านเลนส์ตา และเกิดภาพที่จอตา ข. เซลล์รูปกรวย ทำหน้าที่รับรู้ความมืดและความสว่าง ค. เซลล์รูปแท่ง ทำหน้าที่รับรู้การเห็นสี ง. ถูกทุกข้อ 3. อาการตาบอดสี เกิดจากอะไร ก. เกิดจากความบกพร่องของเลนส์ตา ข. เกิดจากความบกพร่องของเซลล์รูปแท่ง ค. เกิดจากความบกพร่องของเซลล์รูปกรวย ง. เกิดจากความบกพร่องของจอตา 4. ข้อใดไม่จัดเป็นแสงสีปฐมภูมิ ก. แสงสีเขียว ข. แสงสีน้ำเงิน ค. แสงสีน้ำเงินเขียว ง. แสงสีแดง 5. ข้อใดต่างจากพวก ก. การผสมกันของแสงสีแดงกับน้ำเงินเขียว ข. การผสมกันของแสงสีเขียวกับม่วง ค. การผสมกันของแสงสีเหลืองกับน้ำเงิน ง. การผสมกันของแสงสีแดงกับน้ำเงิน	6. เมื่อนำแสงสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้เป็นแสงสีใด ก. แสงสีน้ำเงินเขียว ข. แสงสีน้ำเงิน ค. แสงสีดำ ง. แสงสีขาว 7. ข้อใดไม่จัดเป็นสารสีปฐมภูมิ ก. สารสีเขียว ข. สารสีเหลือง ค. สารสีม่วง ง. สารสีน้ำเงินเขียว 8. เมื่อนำสารสีปฐมภูมิทั้ง 3 สีมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้เป็นแสงสีใด ก. แสงสีน้ำเงินเขียว ข. แสงสีน้ำเงิน ค. แสงสีดำ ง. แสงสี 9. ข้อใดต่างจากพวก ก. การผสมกันของแสงสีเขียวกับแดง ข. การผสมกันของแสงสีเหลืองกับม่วง ค. การผสมกันของแสงสีแดงกับน้ำเงิน ง. การผสมกันของแสงสีน้ำเงินกับเขียว
---	---

10. จากรูป เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีน้ำเงิน เขียวหมายเลข 1 เป็นสีใด



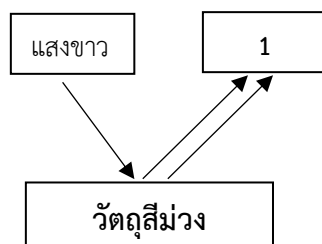
- ก. แสงสีน้ำเงินเขียว
- ข. แสงสีน้ำเงินกับแสงสีเขียว
- ค. สารสีน้ำเงินเขียว
- ง. สารสีน้ำเงินกับสารสีเขียว

11. จากรูป เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีเหลือง หมายเลข 1 เป็นสีใด



- ก. แสงสีเขียวกับแสงสีแดง
- ข. แสงสีเหลือง
- ค. สารสีเขียวกับสารสีแดง
- ง. สารสีเหลืองขาว

12. จากรูป เมื่อมีแสงขาวมากระทบวัตถุที่มีสารสีแดง ม่วงหมายเลข 1 เป็นสีใด



- ก. แสงสีแดงม่วง
- ข. แสงสีแดงกับแสงสีน้ำเงิน
- ค. สารสีแดงม่วง
- ง. สารสีแดงกับสารสีน้ำเงิน

13. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สารสีปฐมภูมิ 2 สารสี เมื่อมาผสมกันแล้วสีที่ได้จะมีสีขาว
- ข. แสงสีคู่ใด เมื่อผสมกันแล้วเป็นแสงขาว เรียกแสงสีคู่นี้ว่า แสงสีรุ้ง
- ค. การมองเห็นสีของวัตถุไม่ได้ขึ้นอยู่กับสารสีของวัตถุเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับแสงสีที่ฉายลงไปบนวัตถุด้วย

ง. ถูกทุกข้อ

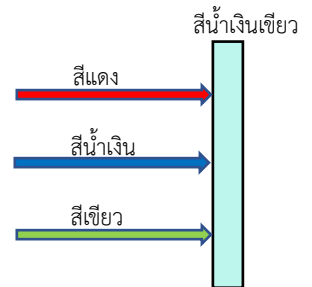
14. จากรูป แผ่นกรองแสงสีน้ำเงินเขียว จะยอมให้แสงสีใดทะลุผ่านได้

ก. สีแดงกับสีน้ำเงิน

ข. สีแดงกับสีเขียว

ค. สีน้ำเงินกับสีเขียว

ง. ไม่ยอมให้แสงสีใดผ่าน



15. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับการผสมสารสี

ก. ม่วง+เหลือง = น้ำเงิน

ข. น้ำเงินเขียว+ม่วง+เหลือง = ดำ

ค. น้ำเงินเขียว+ม่วง = น้ำเงิน

ง. น้ำเงินเขียว+เหลือง = เขียว

16. นาย ก. สวมหมวกสีเขียว เสื้อสีขาว กางเกงสีแดง เมื่อฉายแสงสีเขียวตกกระทบ นาย ก. จะเห็นเขาแต่งตัวอย่างไร

ก. หมวกสีเขียว เสื้อสีเขียว กางเกงสีดำ

ข. หมวกสีเขียว เสื้อสีเขียว กางเกงสีเขียว

ค. หมวกสีขาว เสื้อสีเขียว กางเกงสีเหลือง

ง. หมวกสีขาว เสื้อสีเขียว กางเกงสีเขียว

17. เมื่อเราให้แสงขาวผ่านปริซึม แล้วแยกออกเป็นแสงสีต่างๆ ทั้งหมด 7 สี เราจะเรียกการเกิดปรากฏการณ์นี้ตามข้อใด

ก. การหักเหแสง

ข. การสะท้อนแสง

ค. การกระจายแสง

ง. การแทรกสอดของแสง

18. แสงสีปฐมภูมิจะกระตุ้นการทำงานของเซลล์ชนิดใด กระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปแท่งที่ไวต่อแสงสี ชนิดนั้น ก. กระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปแท่งที่ไวต่อ แสงสีชนิดนั้น ข. กระตุ้นการทำงานของเลนส์ตาที่ไวต่อแสงสีชนิดนั้น ค. กระตุ้นการทำงานของเซลล์รับแสงรูปกรวยที่ไว ต่อแสงสีชนิดนั้น ง. กระตุ้นการทำงานของจอตาที่ไวต่อแสงสีชนิดนั้น 19. สีเติมเต็มของแสงสีน้ำเงิน คือข้อใด ก. สีเขียว ข. สีม่วงแดง ค. สีแดง ง. สีเหลือง	20. ถ้าตาของเรามองดูแสงสีน้ำเงินเป็นเวลานานๆ แล้ว เปลี่ยนมาดูแสงสีขาวทันที เราจะมองเห็นเป็นแสงสีใด ก. ขาว ข. เหลือง ค. เขียว ง. น้ำเงิน
---	--

แบบสรุปผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน
รายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ(ฟิสิกส์)

ตอนที่ ๑ สถานภาพทั่วไป

เพศชาย จำนวน ๓๕ คน คิดเป็นร้อยละ ๔๖.๐๕
เพศหญิง จำนวน ๔๑ คน คิดเป็นร้อยละ ๕๓.๙๕

ตอนที่ ๒ ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

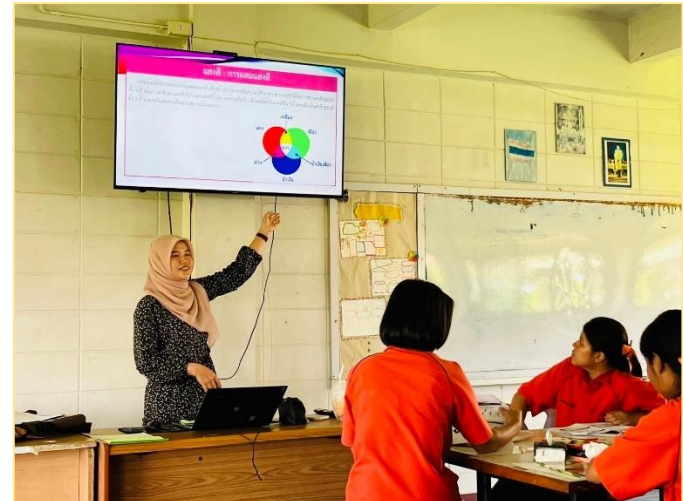
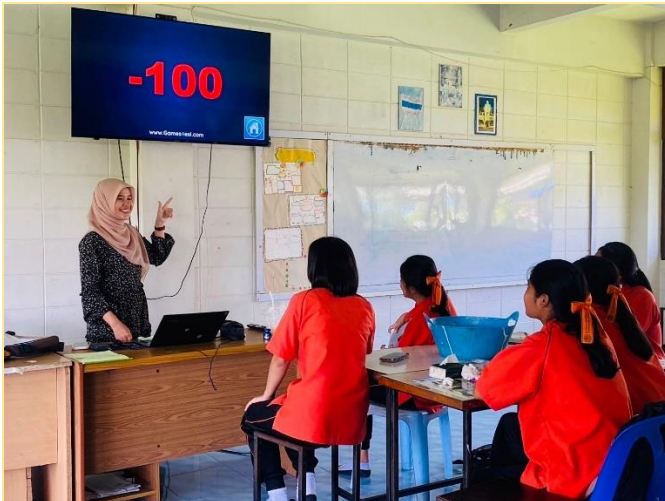
ที่	กิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
๑.	ครูแจ้งผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน	๔.๒๒	มาก
๒.	ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	๔.๙๑	มากที่สุด
๓.	ครูใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนที่เหมาะสมและหลากหลาย	๔.๖๑	มากที่สุด
๔.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง	๔.๕๗	มากที่สุด
๕.	ครูให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์	๔.๗๐	มากที่สุด
๖.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล	๔.๕๒	มากที่สุด
๗.	ครูมีการเสริมแรงให้นักเรียนที่ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน	๔.๓๙	มาก
๘.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหา	๔. ๘๓	มากที่สุด
๙.	ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและยุติธรรม	๔. ๑๓	มากที่สุด
๑๐.	มีการจัดการห้องเรียนเป็นบรรยากาศเชิงบวก	๔.๓๕	มาก
สรุปรวม		๔.๕๘	มากที่สุด

จากตาราง พบว่า โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ(ฟิสิกส์) มีค่าเฉลี่ย ๔.๕๘ ระดับคุณภาพ **มากที่สุด** โดยข้อที่ 2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สนุกและน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ ๔.๙๑ อยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด และข้อที่ ๙. ครูมีการประเมินผล การเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและยุติธรรมค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ ๔.๓๐ อยู่ในระดับคุณภาพ **มาก**

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน
รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ(ฟิสิกส์)



ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



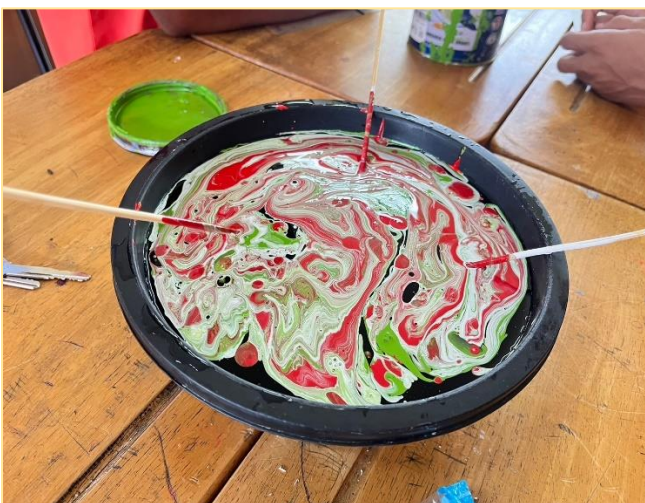
ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



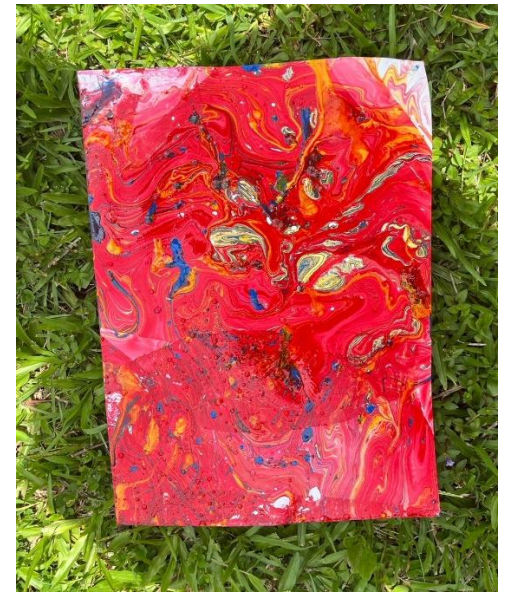
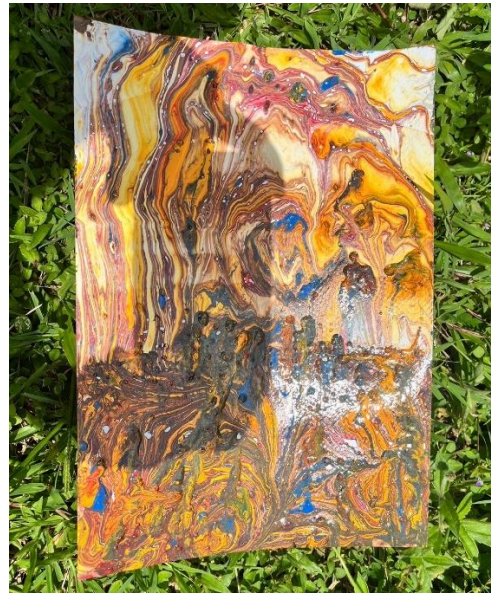
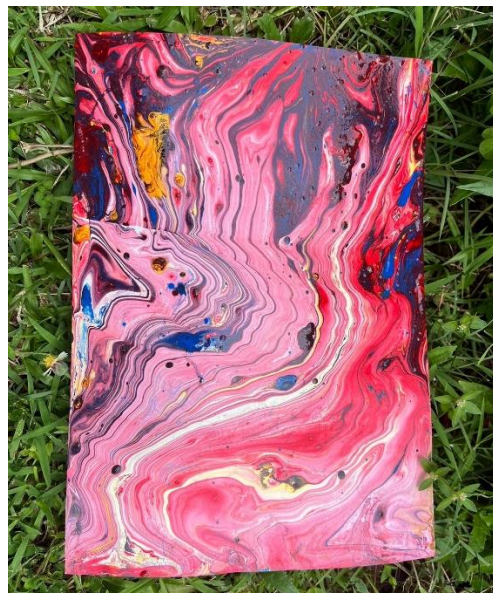
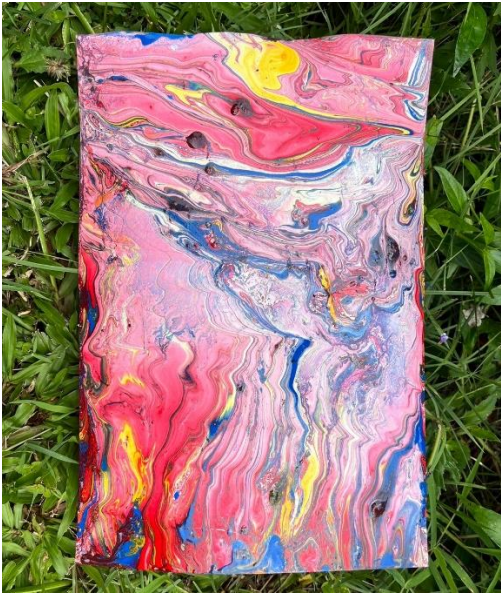
ภาพกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

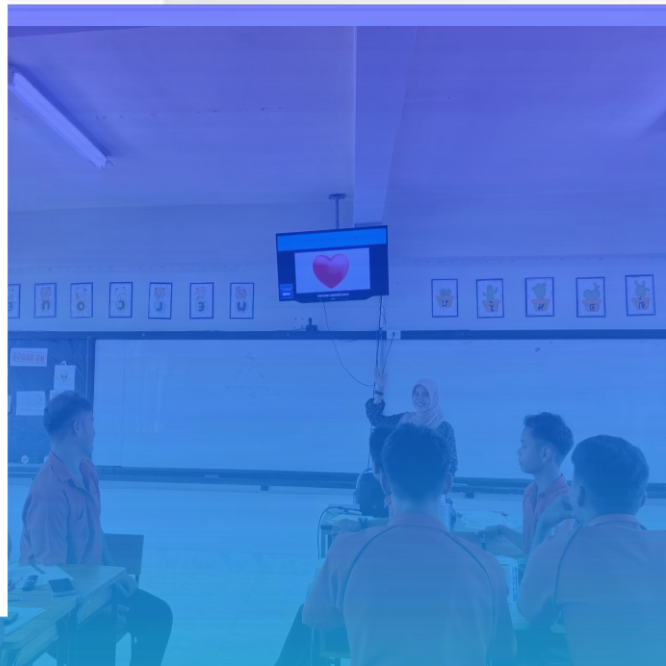


ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพกิจกรรมการเรียนรู้การสอน





โรงเรียนสามัคคีศึกษา อำเภอยะยง จังหวัดตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ