



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม
ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์
ของ
ศุภากร พวงยอด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ตุลาคม 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม
ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์
ของ
ศุภากร พวงยอด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ตุลาคม 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวศุภากร พวงยอด
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
กัญญา V
.....
(อาจารย์ ดร.กัญญารัตน์ สอนสุภาพ)

ประธานกรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

.....
.....
.....
(ผศ.ดร.สาคร อัจฉกร)

กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

.....
.....
.....
(อาจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ)

กรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

.....
.....
.....
(ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
.....
.....
(ผศ.ดร.พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
.....
.....
(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 17 เดือน ๓.๑ พ.ศ. 2559



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ
ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)



ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร อัจฉกร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง จนสำเร็จเรียบร้อย อาจารย์ ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ประธาน ศรีวิไล อาจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ วรรณทอง อาจารย์มณี อิมเจือ อาจารย์สมโภชน์ นันบุญ อาจารย์ชำนาญ เพร็ดพราว และอาจารย์จิราภรณ์ แสงสุริ ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครู-อาจารย์ของโรงเรียนอนุกุลนารี จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และขอใ้ใจนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 และ 5/9 ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณคุณพ่อสำราญ พวงยอด คุณแม่หนูแดง พวงยอด และครอบครัว ที่เป็นแรงผลักดัน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาพระคุณบิดา มารดา และครู อาจารย์ที่ให้การศึกษา อบรมสั่งสอน ให้สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม เป็นเครื่องชี้นำ การดำเนินชีวิตที่ดีงาม

ศุภากร พวงยอด



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	นางสาวศุภากร พวงยอด
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาคร อัจฉกร
ปริญญา	กศ.ม. สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) เพื่อศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม จำนวน 6 แผน ชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จำนวน 6 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 สถานการณ์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.43 มีค่าความยาก (P_E) ตั้งแต่ 0.63 ถึง 0.74 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.97 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย



และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น 4 ขั้นตอน มีประสิทธิภาพ $77.39/76.25$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 79.81 ซึ่งมาค่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

4. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ อยู่ในระดับมาก

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ดังนั้น ผู้สอนควรส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนารูปแบบการสอนดังกล่าวให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุดตามไปด้วย



TITLE The Development of Experiential Learning Using Activities Packages to Enhance Scientific Problem Solving Ability, Achievement and Attitude toward Physics Learning for Matthayomsueksa 5

ATHOR Miss. Supakorn Phoungyod

ADVISOR Assist. Prof. Dr. Sakorn Atthachakara

DEGREE M.Ed. **MAJOR** Teaching Science and Mathematics

UNIVERSITY Maharakham University **DATE** 2016

ABSTRACT

This research aims to 1) develop lesson plan for experiential learning using activities packages on the basic of 75/75 standard evaluation criteria 2) to compare achievement of this learning activities for Mathayomsueksa 5 students on the basic of 75 percentages 3) to compare scientific problem solving ability on the basic of 75 percentages and 4) study attitude toward physics learning. The sample group were 28 students of Mathayomsueksa 5/10 students from Anukoolnaree school, Mueang Kalasin district, Kalasin province. They were selected by cluster random sampling. Research instrument were lesson plan and activities packages for 6 plan, learning achievement test of 20 questions 4 choices per each with discriminating powers (B) from 0.22 to 0.75 and reliability to 0.93, scientific problem solving ability test of 6 situations per each with discriminating powers (D) from 0.24 to 0.43, difficulties (P_E) from 0.63 to 0.74 and reliability to 0.83, and attitude test toward physics learning which have the discriminating powers (r) from 0.66 to 0.97 and reliability with 0.98. The statistics used to analyze the data were Percentage, Mean and standard Deviation.

The findings of the study were as follow :

1. Lesson plan for experiential learning using activities packages of the department of science teaching for Mathayomsuksa 5 students had the efficiency 77.39/76.25 which was higher than the set criterion.



2. The achievement of learning activities was higher than the base at statistically significant at the .05 level.

3. Level of scientific problem solving ability for learning activities using lesson plan for experiential learning using activities packages was 79.81% and higher scientific problem solving ability at statistically significant at the .05 level.

4. Attitude toward physics learning of experiential learning using activities packages for Mathayomsuksa 5 students was high level.

In conclusion, experiential learning using activities packages can develop scientific problem solving ability, achievement and attitude toward physics learning. Therefore, teacher should promote, support and develop the factors as mentioned which would increasingly benefit the students.



สารบัญ

บทที่	หน้า
1	1
บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามเชิงปฏิบัติการ	5
2	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	9
ทฤษฎีการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb)	13
หลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	16
ชุดกิจกรรม	21
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	27
ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้	33
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	34
เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
งานวิจัยในประเทศ	39
งานวิจัยต่างประเทศ	45
3	47
วิธีดำเนินการวิจัย	47
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	47
การวิเคราะห์ข้อมูล	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65



บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ลำดับขั้นที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและ ทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75	72
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75	75
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75	75
ตอนที่ 4 ผลการศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	77
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
ความมุ่งหมายของการวิจัย	79
สรุปผล	79
อภิปรายผล	80
ข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม	93



บทที่	หน้า
ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้	98
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	136
ภาคผนวก ง แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	143
ภาคผนวก จ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์	157
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	161
ภาคผนวก ช การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	171
ภาคผนวก ญ หนังสือราชการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ	182
ประวัติย่อของผู้วิจัย	191



บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์	53
2	การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	59
3	แบบแผนการดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยเบื้องต้น (Pre-Experiment Research) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design	63
4	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ของคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนชิ้นงาน หรือผลงานจากการใช้ชุดกิจกรรม และคะแนนแบบทดสอบย่อย ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบ ชุดกิจกรรม	73
5	การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม	74
6	ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม	74
7	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที (One-Sample T-Test) ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	75
8	ผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์	76
9	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที (One-Sample T-Test) ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์	76
10	ค่าสถิติพื้นฐานในการศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	77
11	ผลการพิจารณาประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	172



ตาราง	หน้า
12 ผลสรุปการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	174
13 ผลการพิจารณาประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 1	175
14 ผลสรุปการประเมินชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	177
15 ผลการประเมินความสอดคล้องรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	178
16 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	180
17 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	182



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 วัฏจักรการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb)	14
2 มิติทางโครงสร้างภายใต้กระบวนการเรียนรู้เชิงประสบการณ์	15



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ มีเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 4-5)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – Based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1)



การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรจัดการเรียนรู้โดยวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ คือนำความรู้เดิมจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาสร้างความรู้ใหม่ในบริบทที่แตกต่างกันออกไป การเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงจากการบรรยายเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนที่เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยอาจใช้สื่อต่างๆ ประกอบและให้ลงมือทำปฏิบัติการจริงเพื่อสร้างทักษะต่างๆ สำหรับผู้เรียนและใช้เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะและเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. 2556 : 55) อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังประสบกับปัญหาอยู่มาก เช่น Corcoran (2013 : Web Site) ผู้อำนวยการร่วมสถาบันวิจัยนโยบายการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย นักวิจัยและพัฒนาการสอนในสหรัฐอเมริกาได้กล่าวถึงปัญหาว่า เด็กไทยท่องจำเนื้อหาเป็นหลัก ไม่เน้นความเข้าใจในเนื้อหาทำให้ไม่เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหา การสอบมุ่งใช้ความจำเป็นหลัก โดยวัดผลที่ข้อเท็จจริงของเนื้อหามากกว่าสาระสำคัญหลักของเรื่อง ทำให้ครูต้องสอนเน้นเนื้อหาและแบบท่องจำ จากปัญหาเหล่านี้มีการสะท้อนผลได้จากคะแนน PISA วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในลำดับที่ 49 จากทั้งหมด 64 ประเทศ โดยคะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยอยู่ที่ 425 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานนานาชาติ (OECD) กว่า 100 คะแนน ดังนั้น ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องยกระดับพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้คนไทยทุกคนมีความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

การคิดแก้ปัญหาถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทั้งหมด เนื่องจากเป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิดของบุคคล ที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ และเป็นการคิดที่จำเป็นของมนุษย์ที่อยู่ในสังคมปัจจุบันดังที่ Eberle และ Stanish (1997 : 134) กล่าวว่าว่าการคิดแก้ปัญหา ถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทั้งหมด การคิดแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา

ทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่รุ่นวัยสืบสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็งความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมาก การที่บุคคลจะอยู่รอดในสังคมปัจจุบันจะต้องเป็นผู้มีประสิทธิภาพ รู้จักคิด รู้จักปัญหา รู้วิธีการแก้ปัญหา ไม่เชื่อในสิ่งที่ยังมายนักการศึกษาได้มองเห็นความสำคัญของการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นคน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น คุณสมบัติเหล่านี้เป็นการพัฒนาศักยภาพส่วนบุคคลที่สามารถปรับปรุงและพัฒนาไว้หลายลักษณะ เช่น ปรับปรุงโดยมองภาพรวมทั้งหมดหรือมุ่งพัฒนาตอนใดตอนหนึ่งของการจัดการศึกษา โดยคำนึงเสมอว่าความสามารถในการแก้ปัญหานั้นจะแตกต่างกันออกไป



ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีสติปัญญาความรู้อารมณ์ประสบการณ์ตลอดจนการได้รับการจูงใจดีหรือไม่เพียงใด การแก้ปัญหาอาจไม่เป็นไปตามขั้นตอนก็ได้ดังนั้น การเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่างๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนดีขึ้น (กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน. 2550 : 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาก็ถูกกำหนดให้เป็นสมรรถนะสำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องเกิดขึ้นกับผู้เรียนในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 11)

การเรียนวิชาฟิสิกส์ถูกมองว่าเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ และเมื่อเรียนผ่านไปแล้วยังไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่ผ่านมาได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายอยู่เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากง่ายต่อการเตรียมการสอน ไม่ต้องหาสื่อหรืออุปกรณ์ และประหยัดเวลาในการสอนทำให้สามารถสอนได้เร็วขึ้น โดยรูปแบบการสอนนี้ไม่ได้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ จากสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อทำการสังเกตและศึกษาปัญหาของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน พบว่า นักเรียนยังได้เรียนแบบการฟังบรรยายจากครูโดยส่วนใหญ่ ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดความง่วง รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อนักเรียนเจอสถานการณ์ที่แปลกใหม่ทำให้นักเรียนไม่มีการวางแผนการแก้ปัญหาจึงไม่สามารถแก้ปัญหากับสิ่งเหล่านั้นได้ และจากการสอบถามความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน พบว่า นักเรียนต้องการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และรู้สึกอยากเรียนรู้เมื่อพบเจอสื่อหรืออุปกรณ์ที่แปลกใหม่ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลบ Kolb (1984 : 3) และนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับชุดกิจกรรมเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอนจนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เหมาะสมด้วยตนเองและการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลบยังเน้นทักษะทางด้านความคิดที่มีความยืดหยุ่นตามศักยภาพโดยมีการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับประสบการณ์ในรูปแบบใหม่อันจะนำไปสู่การใช้ความรู้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสมซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์มากขึ้นอันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ

จากปัญหาและหลักการที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ซึ่งคาดว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมืองจังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 2 ห้องเรียน คือ ห้อง 5/9 และ 5/10 จำนวน 62 คน



1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุกุลนารี ชั้นมัธยมศึกษาปี 5/10 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

3. เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ วิชาฟิสิกส์ สาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

นิยามเชิงปฏิบัติการ

1. การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หมายถึง การเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ที่หลากหลายจากการได้สัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับประสบการณ์ใหม่ได้ซึ่งคาดว่าสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนที่ดีขึ้นโดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experiential : CE) เป็นขั้นที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เองโดยตรงโดยประสบการณ์ที่จัดต้องมีลักษณะเป็นรูปธรรม

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation : RO) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ แสดงออก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ (Abstract Conceptualization : AC) เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจจากการได้รับประสบการณ์สิ่งที่เป็นรูปธรรม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากประสบการณ์และนำไปสู่ความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Active Experimentation : AE) เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้ทักษะการคิด ประยุกต์ใช้ โดยผู้เรียนนำการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปใช้ในลักษณะ



และสถานการณ์อื่นๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียน

2. ชุดกิจกรรม คือ สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนและใช้ในการฝึกเพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ที่หลากหลายและเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง จากการได้พบเห็น ได้ยิน และได้สัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่ประกอบประสบการณ์ใหม่ได้ และให้นักเรียนเกิดทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาทักษะการทำงานกลุ่ม โดยชุดกิจกรรมประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรม คำนำ สารบัญ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู/นักเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน วิธีดำเนินกิจกรรม สื่อที่ใช้ เวลาที่ใช้ ซึ่งกิจกรรมต่างๆ นี้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีใบความรู้ ตัวอย่างการคำนวณ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลยแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน และบรรณานุกรม

3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม หมายถึง การเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ที่จากการได้สัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมในชุดกิจกรรมจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่ประกอบประสบการณ์ใหม่ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม ซึ่งคาดว่าจะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนที่ดีขึ้นโดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เป็นขั้นที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เองโดยตรงโดยประสบการณ์ที่จัดจะมีลักษณะเป็นรูปธรรมซึ่งได้กำหนดกิจกรรมไว้ในชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับประสบการณ์แสดงออก แลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยบันทึกสิ่งที่ผู้เรียนสังเกตเห็นลงในชุดกิจกรรมของตน

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจจากการได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากประสบการณ์และนำไปสู่ความคิดรวบยอดโดยบันทึกหลักการลงในชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 4 การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ทำให้ผู้เรียนได้ทักษะการคิด ประยุกต์ใช้ โดยผู้เรียนนำการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปใช้ในลักษณะและสถานการณ์อื่นๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียน

4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์คุณภาพด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนพฤติกรรมได้เป็นที่พอใจ



เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการเขียนที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้ (E₁/E₂)

75 ตัวแรก (E₁) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการประเมิน พฤติกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนทุกกิจกรรม ซึ่งจะต้องได้ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง (E₂) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของเด็กทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียนซึ่งจะต้องได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากการ ตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ สามารถวัดได้ 4 ด้าน

5.1 ด้านความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

5.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย การตีความ รวมไปถึงการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์

5.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา และวิธีการ ต่างๆทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบ หรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.4 ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

6. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิดของบุคคล การเข้าใจปัญหาและสาเหตุของปัญหา สามารถตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่พบได้ รวมถึงผลที่จะเกิดจากการแก้ปัญหานั้นๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากคะแนน ที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นดังนี้

6.1 ขั้นการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการบอกปัญหาที่สำคัญ ที่สุด ภายใน ขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

6.2 ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง การค้นหาสาเหตุ ความสามารถของนักเรียนในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ แยกแยะสาเหตุของ ปัญหาได้



6.3 ชั้นเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการวางแผน เพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา หรือข้อเท็จจริงเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ระบุไว้

6.4 ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอธิบายผลที่เกิดขึ้น จากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้รับเป็นอย่างไร

7. เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความสนใจ ความพึงพอใจ การเห็นความสำคัญและคุณค่าที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ อันเป็นผลจากการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมต่างๆ อาจเกิดได้ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งวัดได้จากการใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเสนอสาระที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 9 หัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb)
3. หลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
4. ชุดกิจกรรม
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
6. ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 27 วรรค 1 ได้กำหนดมาตรการการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและจัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ผังมโนทัศน์สาระวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นและรายปี รายภาค ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำมาใช้เพื่อให้สถานศึกษาได้ใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2551 : 1-4)



1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1 เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

2.2 เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่างๆ

2.3 เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.4 เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



2.5 เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

2.6 เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.7 เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล

2.8 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

2.9 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.10 เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.11 เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.12 ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

2.13 วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

2.14 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.15 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

2.16 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

2.17 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย



2.18 แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

2.19 แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือ แก้ปัญหาได้

2.20 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิง และเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 81-113)

ดังนั้น ในการศึกษาหลักสูตรและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเห็นได้ว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ประกอบด้วย 8 สาระ คือ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้สามารถจะช่วยส่งเสริมความรู้ สามารถ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้จึงมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้สอดคล้องกับหลักสูตร ซึ่งเป็นการวัดและประเมินผลจากสภาพจริงที่สามารถประเมินได้ทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมใน วิทยาศาสตร์

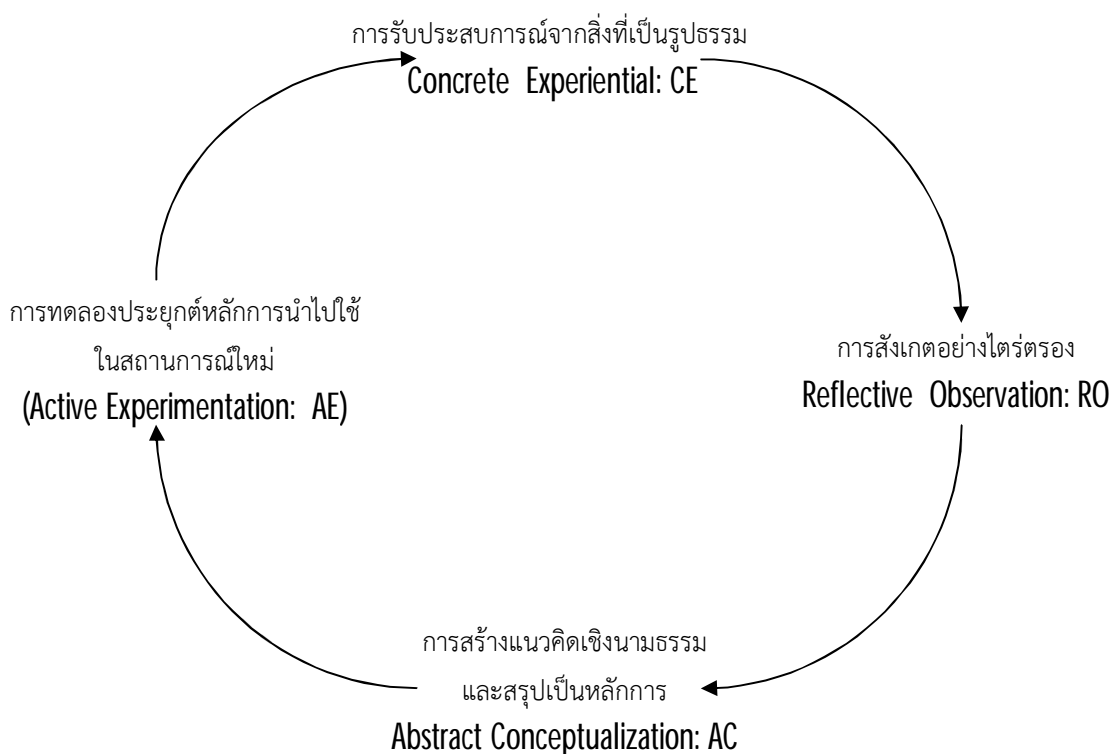
ทฤษฎีการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb)

ทิตนา แชมมณี (2540 : 262) แนวคิดวัฏจักรการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb) ซึ่งอธิบายว่า การเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ของ 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการเรียนรู้ (Processing) การรับรู้ของบุคคลมี 2 ทาง คือ ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และผ่านทาง ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม ส่วนกระบวนการเรียนรู้นั้น มี 2 ลักษณะเช่นเดียวกัน คือ การลงมือปฏิบัติ และการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง โดยอธิบายประเด็นสำคัญเกี่ยวกับ วัฏจักรการเรียนรู้ดังแสดงในภาพประกอบ 1 ประกอบด้วย

1. การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experiential : CE) เป็นขั้น ที่ผู้สอนจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เองโดยตรงโดยประสบการณ์ที่จัดต้องมี ลักษณะเป็นรูปธรรม



2. การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (**Reflective Observation : RO**) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ แสดงออก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
3. การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ (**Abstract Conceptualization : AC**) เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและนำไปสู่ความคิดรวบยอด
4. การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (**Active Experimentation : AE**) เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้ทักษะการคิดประยุกต์ใช้ โดยผู้เรียนนำการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปใช้ในลักษณะและสถานการณ์อื่นๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียน



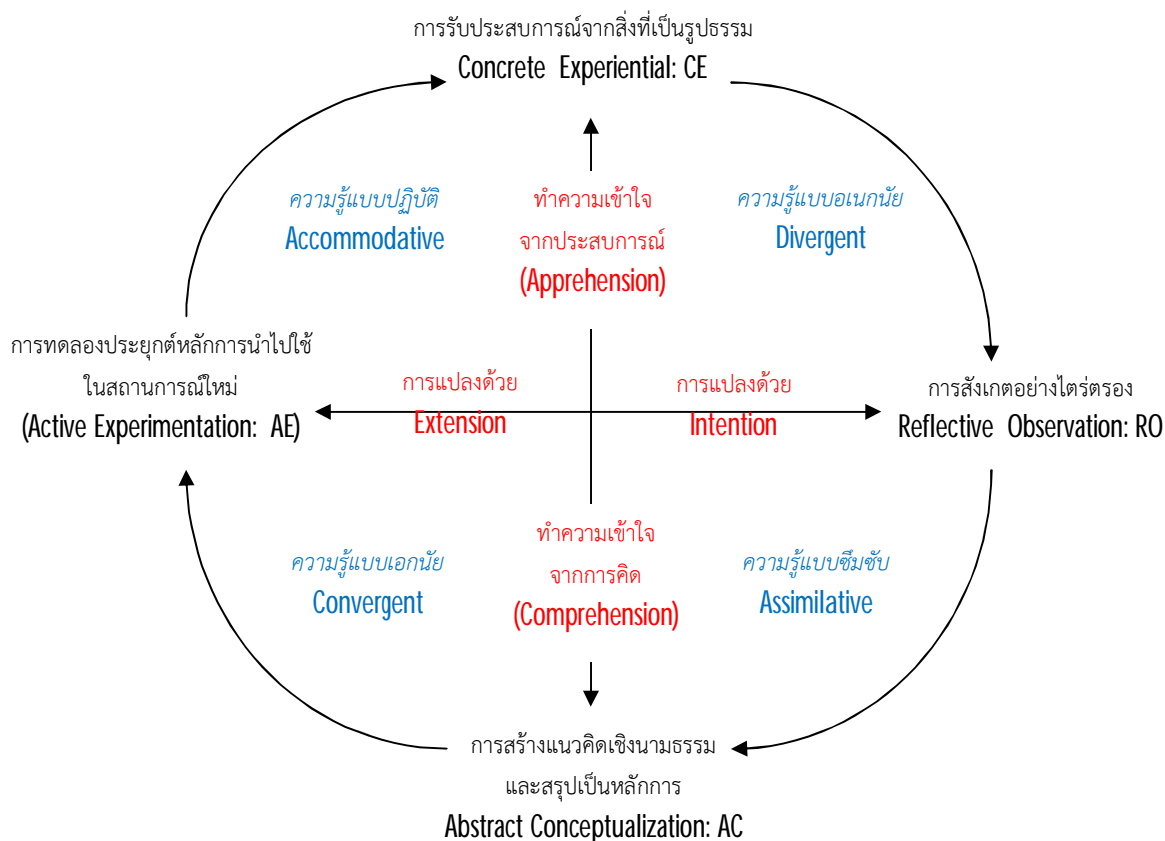
ภาพประกอบ 1 วัฏจักรการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb)

ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2540 : 262)

โดยพื้นฐานโครงสร้างของกระบวนการเรียนรู้จะอยู่บนการแลกเปลี่ยนกันท่ามกลางลักษณะการเรียนรู้ทั้ง 4 นี้ ดังนั้นในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงมีระดับความสามารถแตกต่างกันในมิติของการเป็นผู้กระทำ และการเป็นผู้สังเกต และมีความสามารถแตกต่างกันในมิติของการนำตนเองเข้าไป



เกี่ยวข้องและการวิเคราะห์โดยไม่ต้องนำตนเองเข้าไปเกี่ยวข้อง โดยอธิบายมิติทางโครงสร้างภายใต้กระบวนการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ซึ่งส่งผลให้เกิดความรู้พื้นฐานดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 มิติทางโครงสร้างภายใต้กระบวนการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี (2540 : 264)

จากการสังเกตจะพบว่าข้อเชิงนามธรรม (Abstract/Concrete) เป็นส่วนหนึ่งของการทำความเข้าใจ (Prehension) ซึ่งแสดงถึงกระบวนการยึดจับประสบการณ์ที่แตกต่างและตรงข้ามกัน 2 ประเภท ได้แก่ การทำความเข้าใจจากการคิด (Comprehension) ซึ่งเชื่อถือการแปลแนวความคิด และการแสดงออกทางสัญลักษณ์ การทำความเข้าใจจากประสบการณ์ (Apprehension) ซึ่งเชื่อถือประสบการณ์ตรงที่จับต้องได้และมีคุณภาพที่รู้สึกได้ ในอีกด้านหนึ่งข้อเชิงปฏิบัติและสังเกต (Active/Reflective) เป็นส่วนหนึ่งของการแปลงประสบการณ์ (Transformation) แสดงถึงการแปรเปลี่ยนสิ่งที่ยึดจับมาได้ ซึ่งแตกต่างและตรงข้ามกัน 2 แบบ ได้แก่ การไตร่ตรองจากภายใน (Intention) และการปฏิบัติจริง (Extension) มิติทั้งสองของการเรียนรู้ทั้งการทำความเข้าใจ



(Prehension) และการแปลงประสบการณ์ (Transformation) เกี่ยวเนื่องโดยตรงกับแนวคิดทั้งด้านการปฏิบัติและการคิดของเพียเจท์ (Kolb. 1984 : 25)

จากรูปแบบที่ตรงข้ามกัน 2 ขั้วของการทำความเข้าใจ (Prehension) และการแปลง (Transformation) ความเข้าใจนั้น ผลที่ได้คือ รูปแบบพื้นฐานของความรู้ที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. ความรู้แบบเอกนัย (Convergent) คือ การทำความเข้าใจจากการคิด (Comprehension) และแปลงด้วยการปฏิบัติ (Extension)
2. ความรู้แบบไดเอกนัย (Divergent) คือ การทำความเข้าใจจากประสบการณ์ (Apprehension) และแปลงด้วยการไตร่ตรองจากภายใน (Intention)
3. ความรู้แบบซิมซับ (Assimilative) คือ การทำความเข้าใจจากการคิด (Comprehension) และแปลงด้วยการไตร่ตรองจากภายใน (Intention)
4. ความรู้แบบปฏิบัติ (Accommodation) คือ การทำความเข้าใจจากประสบการณ์ (Apprehension) และแปลงด้วยการปฏิบัติจริง (Extension)

จากแนวความคิดนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้และความรู้ต้องการยึดจับประสบการณ์และการแปลงประสบการณ์ การยึดจับหรือการแปลงเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งไม่เพียงพอ การรับรู้อย่างง่าย ๆ ถึงประสบการณ์ยังไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ ซึ่งบางสิ่งต้องอาศัยการปฏิบัติด้วย ในทำนองเดียวกัน การแปลงเพียงอย่างเดียวก็ยังไม่ถือว่าเป็นการเรียนรู้ ต้องมีบางสิ่งหรือประสบการณ์ที่นำมาแปลง

หลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

การเรียนรู้จากประสบการณ์หรือการเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนที่มีโอกาสได้รับประสบการณ์แล้วได้รับการกระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์ออกมา เพื่อพัฒนาทักษะใหม่ๆ หรือวิธีคิดใหม่ๆ ซึ่งได้รวบรวมความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไว้ดังนี้

Kolb (สวัสต์ ภูทอง. 2547 : 44 ; อ้างอิงมาจาก Kolb. 1984) เป็นนักจิตวิทยาการศึกษาที่เริ่มใช้คำว่า **Experiential Learning** ซึ่งต่อมาเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้ในการศึกษาเรียกว่า **Kolb Learning** เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และครูเป็นผู้กำหนดและถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน ซึ่ง **Kolb** ได้ให้ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไว้สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นำประสบการณ์มาจัดเป็นระบบเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้



Dewey (สวีสต์ ฎุทอง. 2547 : 44 ; อ้างอิงมาจาก Dewey. 1938) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ว่า เป็นวงจรของการลงกระทำ การเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำจริง ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่หรือผู้เรียนปรับเปลี่ยนตนเองในการปฏิบัติตามบทบาทใหม่

อ่ำไพ ใจแก้ว (2548 : 41) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์หรือการเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนได้มีโอกาสรับประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ก่อน แล้วได้รับการกระตุ้นหรือให้ผู้เรียนย้อนไปสังเกตทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้นให้สะท้อนสิ่งต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์ออกมาเพื่อพัฒนาทักษะ เจตคติ หรือวิธีการคิดเพื่อสามารถประยุกต์ใช้ได้ ในสถานการณ์ใหม่ๆต่อไป

ศิริพร ครุเสณีย์ (2552 : 13) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หมายถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนโดยตรง เพื่อให้ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับจนเกิดความเข้าใจจนนำไปสู่ความคิดรวบยอดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

ทศนา แคมมณี (2553 : 131) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ว่าเป็นการดำเนินการอันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ก่อน และให้ผู้เรียนสังเกตทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้น และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาพิจารณาไตร่ตรองร่วมกันจนกระทั่งผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสมมติฐานต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้แล้วจึงนำความคิดหรือสมมติฐานเหล่านั้นไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ต่อไป

จากความหมายที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ที่หลากหลายจากการได้สัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับประสบการณ์ใหม่ได้ซึ่งคาดว่าสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนที่ดีขึ้น

2. หลักการของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์โดยใช้วิธีสอนที่เน้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by Doing) ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำจริง ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่โดยเริ่มจากการรับรู้ปัญหา คิดหาแนวทางแก้ไขลงมือปฏิบัติจนเกิดประสบการณ์จากการปฏิบัติ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ของตนเอง เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้เดิมให้เป็นความรู้ใหม่ ซึ่งจะเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการคิดและการกระทำจนก่อให้เกิดการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยมีความคิดหลักสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

2.1 เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์ของผู้เรียน

2.2 เป็นการเรียนรู้ด้วยการกระทำจนทำให้เกิดความรู้ใหม่



2.3 ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนทำให้เกิดการขยายตัวเครือข่ายความรู้อย่างกว้างขวาง

2.4 มีการสื่อสารด้วยการพูดหรือการเขียนเพื่อสังเคราะห์ความรู้

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มีองค์ประกอบ 4 ประการ ดังนี้

1. ประสบการณ์ (Experience) โดยครูเป็นผู้ช่วยให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมของตนมาพัฒนาองค์ความรู้

2. การสะท้อนความคิดและอภิปราย (Reflection and Discussion)

โดยครูช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงออกเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันอย่างลึกซึ้ง

3. ความเข้าใจและความคิดรวบยอด (Understanding and Conceptualization)

ผู้เรียนมีความเข้าใจและนำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอด โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายริเริ่มแล้วครูช่วยเติมเต็มให้สมบูรณ์ หรือครูเป็นผู้นำทาง และผู้เรียนเป็นผู้สานต่อจนเกิดความคิดนั้นสมบูรณ์ เป็นความคิดรวบยอด

4. การทดลองหรือประยุกต์แนวคิด (Experiment or Application) ผู้เรียนได้

นำเอาการเรียนรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของนักเรียนเอง ความสำคัญขององค์ประกอบทั้ง 4 ประการจะเป็นไปอย่างพลวัตโดยอาจเริ่มต้นจากจุดใดจุดหนึ่ง และเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ดังนั้น ในการสอนสามารถเริ่มที่จุดใดก่อนก็ได้ ที่สำคัญคือ ต้องจัดกระบวนการให้ครบทุกองค์ประกอบ

ศิริพร ครุเสณีย์ (2552 : 13) ได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีหลักการโดยสรุปคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจนเกิดประสบการณ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจที่ชัดเจน อันส่งผลไปสู่การคิดหรือการกระทำใหม่ๆ ต่อไป

ทิตินา แคมมณี (2553 : 131) ได้ให้ความหมายของหลักการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไว้ว่า ประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้และการกระทำต่างๆ โคล์ปได้เสนอวัฏจักรของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการรับประสบการณ์ ขั้นการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ขั้นการสร้างแนวคิดสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และขั้นการทดลองประยุกต์หลักการไปใช้สภาพการณ์ใหม่

จากหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์มีหลักการโดยสรุปคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจนเกิดประสบการณ์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจที่ชัดเจน อันส่งผลไปสู่การคิดหรือการกระทำใหม่ๆ เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้เดิมให้เป็นความรู้ใหม่ ซึ่งจะเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน



3. ความสำคัญและความจำเป็นของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

สวัสดี ภูทอง (2547 : 44) ได้กล่าวไว้ถึงบทบาทของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้นั้นว่า ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้และต้องให้เรียนรู้จากประสบการณ์ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริงในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ตลอดจนมีส่วนร่วมในการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้

อำไพ ใจแก้ว (2548 : 41) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนอย่างแท้จริง เพราะเป็นการผสมผสานความรู้เดิมกับประสบการณ์ในรูปแบบใหม่ซึ่งจะแตกต่างกะนอกไปจากเดิม เน้นการวัดความสามารถในภาคปฏิบัติของการเรียน และใช้เทคนิคในการเรียนแบบเน้นประสบการณ์ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะใหม่ให้แก่ผู้เรียน

ศิริพร ครุเสนีย์ (2552 : 13) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติและเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง โดยให้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ซึ่งช่วยให้สามารถเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่ายที่สุด

ความสำคัญและความจำเป็นของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติและเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง โดยให้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ซึ่งช่วยให้สามารถเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่าย ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริงในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ตลอดจนมีส่วนร่วมในการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้

4. รูปแบบการเรียนที่เน้นประสบการณ์

ประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้ และการกระทำต่างๆ Kolb (1984 : 135) ได้เสนอวัฏจักรของกระบวนการการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experiential : CE) เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เองโดยตรงโดยประสบการณ์ที่จัดต้องมีลักษณะเป็นรูปธรรม

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation : RO) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ แสดงออก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ (Abstract Conceptualization : AC) เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและนำไปสู่ความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Active Experimentation : AE) เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้ทักษะการคิด ประยุกต์ใช้ โดยผู้เรียนนำการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปใช้ในลักษณะ



และสถานการณ์อื่นๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียน

จากขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน พบว่าในแต่ละขั้นตอนจะแสดงถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์โดยมีตัวบ่งชี้ คือ

1. ผู้สอนมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) ที่เป็นรูปธรรมในเรื่องที่เรียนโดยให้ผู้เรียนลงไปประสบด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนมีการสะท้อนความคิด (Reflect) และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ประสบมาหรือเกิดขึ้นในสถานการณ์เรียนรู้นั้น
3. ผู้เรียนมีการสร้างความคิดรวบยอด/หลักการ/สมมติฐานจากประสบการณ์ที่ได้รับ
4. ผู้เรียนมีการนำความคิดรวบยอด/หลักการ/สมมติฐานต่างๆที่สร้างขึ้นไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ
5. ผู้สอนติดตามผลและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนผลการทดลอง/การประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อขยายขอบเขตของการเรียนรู้ หรือปรับเปลี่ยนความคิด/หลักการ/สมมติฐานต่างๆตามความเหมาะสม

6. ผู้สอนได้วัดและประเมินผล โดยใช้การประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ของผู้เรียน ประกอบกับการประเมินผลของผู้สอนด้วย

นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2550 : 57) ได้จัดลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไว้ดังนี้

1. ขั้นจัดประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นลงมือทำกิจกรรมจากสภาพจริง เช่น การเก็บข้อมูลราคาสินค้าในตลาด แหล่งเรียนรู้ การสัมภาษณ์หรือการปฏิบัติการต่างๆ
2. ขั้นการนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Publishing) เป็นขั้นของการพูด การเขียน เช่น การนำข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์มานำเสนอ ซึ่งอาจทำได้ทั้งการพูดและการเขียนลงในแผนภูมิหรือตาราง พร้อมนำเสนอด้วยปากเปล่า
3. ขั้นอภิปรายผล (Discussing) เป็นขั้นอภิปรายซักถามเพื่อความเข้าใจที่แจ่มชัด และเพื่อให้ได้แนวคิดต่อการประยุกต์ใช้ขั้นนี้ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันในการตั้งคำถามเพื่อการอภิปรายร่วมกัน
4. ขั้นสรุปพาดพิง (Generalizing) เป็นขั้นของการสรุปผลการเรียนรู้จากกระบวนการทั้ง 3 ขั้นข้างต้น โดยสรุปพาดพิงสู่หลักการสู่มุมมองหรือแบบแผนที่กว้างขวางขึ้น อาจร่วมกันสรุปหรือการลงมือกระทำ
5. ขั้นประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นขั้นการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจจัดทำเป็นลักษณะโครงการ การทดลอง การแก้ปัญหาหรือการค้นคว้าวิจัยต่อไป ซึ่งถือเป็นการลงมือกระทำ/ปฏิบัติเป็นวงจรต่อไป



จากรูปแบบการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ และเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง โดยให้มีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ซึ่งช่วยให้สามารถเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่าย ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็น 2) ขั้นการสังเกตอย่างไตร่ตรอง 3) ขั้นการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ 4) ขั้นการทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

ชุดกิจกรรม

1. ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดกิจกรรม ชุดการเรียนรู้ สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ สำหรับคำกล่าวเรียกชื่อต่างๆ ในที่นี้จะหมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้แตกต่างกันดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95 – 96) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม (Instructional Package) คือ “สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi - Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Package หรือ Instructional Kits นอกจากนี้จะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่มย่อย”

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 42) กล่าวว่า “ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประสมรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการฝึกเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะต่างๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม”

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 91) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนา โดยจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดเป็นชุดๆ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้นทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนอีกด้วย

ศิริวรรณ ชาวตร (2551 : 3) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้าง



เสริมหรือพัฒนาเป็นชุดๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

อเมริกา ตรรกาทหาร (2556 : 55) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือชุดของสื่อประสม ที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลายๆ อย่างมาประกอบกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ การประเมินผลที่ชัดเจน มีแบบฝึกใบงาน หรือแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ครูมีการเตรียมความพร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ประสบความสำเร็จในการสอน และเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

จากความหมายที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนและใช้ในการฝึกเพื่อให้ผู้เรียน ได้ประสบการณ์ที่หลากหลายและเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง จากการได้พบเห็น ได้ยิน และได้สัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่ประสพการณ์ใหม่ได้ และให้นักเรียนเกิดทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาทักษะการทำงานกลุ่ม โดยชุดกิจกรรม มีจุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดให้ผู้เรียนรับรู้ได้จากการสัมผัส การมองเห็น ซึ่งเป็นสื่อที่เป็นรูปธรรม และมีแบบบันทึกกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สังเกตเห็นและสะท้อนแนวคิดหรือสรุปเป็น หลักการเชิงนามธรรม มีสถานการณ์ใหม่ที่ทำให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ มีการประเมินผลที่ชัดเจน มีแบบฝึกใบงานและแบบทดสอบ ซึ่งจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนาประกอบกัน เป็นชุดๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ครรหาเวช (2545 : 92) ได้เสนอแนวคิดในการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในระบบ การศึกษาพอที่จะสรุปได้ 5 ประการดังนี้

2.1 ต้องนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2 ต้องเปลี่ยนวิธีการสอนจากครูเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเป็นสำคัญ

2.3 ใช้สื่อการสอนที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันผลิตขึ้นมาโดยมีแนวคิดที่ว่าเปลี่ยนจาก สื่อเพื่อช่วยครูสอนเป็นสื่อเพื่อช่วยผู้เรียน

2.4 เพิ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เปลี่ยนแนวการสอนจากทิศทางเดียว เป็นหลากหลายทิศทาง รวมทั้งมีการระดมทรัพยากรจากชุมชนท้องถิ่นเข้ามาใช้ในกิจกรรม มาช่วยในการทำกิจกรรม และพยายามจัดกิจกรรมให้ออกนอกห้องเรียน

2.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดแนวทางในการเรียน การประเมินผล โดยใช้จุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการพัฒนาเป็นหลัก



แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้สื่อการสอนที่สามารถประยุกต์ใช้หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ต้องเพิ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วย

3. ประเภทของชุดกิจกรรม

วสันต์ อติศัพท์ (2534 : 101) ระบุว่าชุดกิจกรรมที่ใช้กันอยู่แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย ใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ ช่วยให้ครูพูดน้อยลง สื่อที่ใช้อาจเป็นรูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่กำหนดไว้ที่สำคัญสื่อที่นำมาประกอบผู้เรียนจะต้องเห็นชัดเจนทุกคน
2. ชุดกิจกรรมที่เป็นกลุ่มกิจกรรม ใช้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-10 คน ส่วนมากมุ่งที่จะฝึกทักษะหรือสร้างเสริมเจตคติในวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน
3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ ใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคลที่ต้องการศึกษาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนอยู่ที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้

เมธิกา ธรรมกวาทการ (2556 : 56) แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองหรือชุดการสอนรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรมแบบประเมินผลและอุปกรณ์การเรียน
2. กิจกรรมเป็นหมู่คณะตามบัตรคำสั่ง โดยจัดแบบศูนย์การเรียนชุดการสอน ประกอบการบรรยายของครู เป็นกล่องกิจกรรมสำหรับช่วยครูในการสอนกลุ่มใหญ่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่พร้อมกัน ตามเวลาที่กำหนดชุดการสอนแบบเรียนเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งจัดประสบการณ์ต่างๆ ที่นักเรียนจะต้องประกอบ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 97) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมในชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น
2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรม แต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะใน



เนื้อหาวิชาที่เรียนและผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

เมริกา ตรรกวาทการ (2556 : 56) ได้แบ่งชุดกิจกรรมออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน แต่เป้าหมายของชุดกิจกรรมทุกประเภท ล้วนแต่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้

จากที่นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ สามารถสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม และชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้รวมชุดกิจกรรมแบบประกอบคำบรรยายและแบบกลุ่มกิจกรรมเข้าด้วยกัน ซึ่งแต่ละชุดมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมในชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันเป็นกิจกรรมกลุ่ม

4. รูปแบบและส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

ทิตินา แคมมณี (2541 : 10-12) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด



6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

7. ภาคผนวก ในส่วนนี้คือตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2542 : 1) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของการจัดกิจกรรมและอธิบายหลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะ โดยกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้างๆ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้สอนได้เห็นภาพการจัดกิจกรรมอย่างคร่าวๆ และยังมีประโยชน์สำหรับผู้สอนที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมนั้นมีลักษณะตรงตามความประสงค์หรือไม่

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง หรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามพฤติกรรมนั้นๆ

3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้แจงให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามที่คาดหวัง

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น เป็นส่วนที่อธิบายให้ผู้สอนทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรจะได้รับ และเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้น ซึ่งสาระนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นให้นักเรียนเข้าใจเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอุปกรณ์ใดล่วงหน้าบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด แต่อย่างไรก็ตามครูอาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นเวลาตามความจำเป็นหากนักเรียนมีความพร้อมน้อยก็อาจใช้เวลามากขึ้นและสิ่งที่ครูควรคำนึงอย่างมากก็คือ ไม่ควรลดขั้นตอนการอภิปรายและลดเวลาในการอภิปรายมากเกินไปเพราะขั้นตอนอภิปรายเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

7. หลักในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง คิดตัดสินใจ ซึ่งช่วยทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกในการทำกิจกรรม ได้แสดงความ



คิดเห็นในกลุ่มเพื่อนหรือเป็นรายบุคคล ตลอดจนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดประสบการณ์ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 **ชั้นอภิปราย** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้มีโอกาสนำเอาประสบการณ์ที่ได้จากชั้นกิจกรรมและชั้นอภิปรายและนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป

7.4 **ขั้นสรุป** เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลความรู้ที่ได้จากชั้นกิจกรรมและชั้นอภิปราย และนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป

8. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน ซึ่งประกอบด้วยคำเฉลยของแบบทดสอบแบบฝึกกิจกรรม คำเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะในกิจกรรมนั้น ๆ ความรู้และข้อแนะนำเกี่ยวกับการใช้และการสร้างสื่อชนิดต่างๆ ที่ประกอบการฝึกทักษะ และข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

จากลักษณะของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า รูปแบบและส่วนประกอบของชุดกิจกรรมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดส่วนประกอบไว้ ได้แก่ ชื่อชุดกิจกรรม คำนำ สารบัญ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู/นักเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน วิธีดำเนินกิจกรรม สื่อที่ใช้ เวลาที่ใช้ ซึ่งกิจกรรมต่างๆ นี้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีใบความรู้ ตัวอย่างการคำนวณ แบบฝึกหัด กิจกรรมเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลยแบบทดสอบก่อน/หลังเรียน และบรรณานุกรม

5. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ณัฐภา แสงคำ (2558 : เว็บไซท์) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ว่า

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน

2. ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

3. ทำให้ครูผู้สอนได้ศึกษาและนำไปปรับปรุงการเรียนการสอน

4. ทำให้สื่อวัตกรรมการเรียนการสอนที่เกิดจากแนวคิดของครูผู้สอนเอง

ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยหวังว่าชุดกิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน รู้สึกสนุกสนานในการทำกิจกรรมที่กำหนดไว้ และเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาจากการได้ทดลองและการใช้สื่อการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังส่งผลถึงความรู้ที่เพิ่มขึ้น



ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะต้องหาทางแก้ไข และวิธีการแก้ไขของแต่ละคนก็จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานหลายๆ อย่าง อาทิเช่น ความสามารถ ความรู้ ประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหา เป็นต้น

Gagne (1970 : 63) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหว่าเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่าความสามารถด้านการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการเรียน การเรียนรู้ประเภทนี้ กานเยได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเหล่านั้น

Bourne และคณะ (1971 : 44) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิดจากประสบการณ์ก่อนๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่เพื่อผลของความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

Guilford (1971 : 104) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure of Intellect) กับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของดิวอี้ ได้สรุปว่าขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหามีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการรู้ (Cognition) ขึ้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดแบบเอกนัยและแบบอนกนัย (Convergent and Divergent) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านประเมินค่า (Evaluation) ความยุ่งยากในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์นั้น มีสาเหตุหลายประการคือ

1. เนื่องจากขาดวุฒิภาวะทางสมอง หรือสมองพิการ
2. ไม่เข้าใจปัญหาที่อ่าน
3. ขาดประสบการณ์ด้านการสร้างความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จะนำมาสัมพันธ์เป็นสิ่งใหม่
4. ขาดประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหอย่างมีประสิทธิภาพ
5. ขาดทักษะในการคิดคำนวณ
6. ได้รับการสอนไม่ดีพอ
7. ขาดแรงจูงใจ



Good (1973 : 518) ได้ให้ความเห็นว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือการแก้ปัญหา
 นั้นเอง ซึ่งพูดได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสภาวะที่ยากลำบาก
 ยุ่งยาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการ
 ตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลอง
 เพื่อหาความสัมพันธ์ที่จะทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน (2550 : 36-37) ได้อธิบายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

การแก้ปัญหา หมายถึง ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรง (มีผู้อบรมสั่ง
 สอน) และทางอ้อม (เรียนรู้ด้วยตนเอง) มาแก้ปัญหาใหม่ที่ประสบ ซึ่งการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะสำเร็จ
 หรือได้ผลดีขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ระดับความสามารถของเขาว์ปัญญา ผู้เรียนที่มีระดับเขาว์ปัญญาสูง ย่อม
 สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีระดับเขาว์ปัญญาดำ
2. การเรียนรู้ในการแก้ปัญหาได้สำเร็จ และรวดเร็วเกิดจากการที่ผู้เรียนเกิดการ
 เรียนรู้อย่างแท้จริง สามารถจับหลักการต่างๆ ในขณะที่เรียนรู้ไว้ได้อย่างถ่องแท้ เมื่อประสบกับปัญหา
 เช่นนั้นอีก หรือปัญหาที่คล้ายคลึงกันจะแก้ปัญหาได้รวดเร็วถูกต้อง
3. การรู้จักคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล โดยอาศัยสิ่งต่างๆ ดังนี้
 - 3.1 ข้อเท็จจริงและความรู้จากประสบการณ์เดิม
 - 3.2 จุดมุ่งหมายในการคิดและการแก้ปัญหา
 - 3.3 ระยะเวลา การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลจำเป็นต้องอาศัยเวลา ดังนั้นผู้ฉลาด
 มักจะทิ้งระยะเวลาสักระยะหนึ่งเมื่อประสบปัญหา เพื่อไตร่ตรองหาเหตุผลที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา
 วิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหามักแตกต่างกันออกไป แล้วแต่ประสบการณ์ของผู้เรียนและสภาพการณ์
 ของปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

3.3.1 การแก้ปัญหาโดยใช้พฤติกรรมแบบเดียว

3.3.2 การแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก

3.3.3 การแก้ปัญหาโดยเปลี่ยนแปลงทางความคิด

3.3.4 การแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาในระดับนี้ถือว่าเป็นระดับที่
 สูงสุดและใช้ได้ผลที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยาก ซับซ้อน การแก้ปัญหาดังวิธีนี้
 จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. ระดับเขาว์ปัญญา โดยต้องมีระดับเขาว์ปัญญาอย่างน้อยระดับปกติขึ้นไป
 (I.Q. = 90-109)
2. การคิดแบบมีเหตุผล คือรู้จักไตร่ตรองสภาพต่างๆ ที่เกิดขึ้นว่าอะไรเป็นเหตุ
 และทำให้เกิดผลอย่างไร



3. ประสบการณ์เดิม ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

4. เวลาในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยเวลาเพื่อไตร่ตรองหาเหตุผล ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานก่อนนำไปใช้แก้ปัญหาจริง ๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 6) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

จากความหมายที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิดของบุคคล การเข้าใจปัญหาและสาเหตุของปัญหา สามารถตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่พบได้ รวมถึงผลที่จะเกิดจากการแก้ปัญหานั้นๆ

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

วิธีแก้ปัญหามีหลายวิธี ไม่มีวิธีใดที่สามารถแก้ปัญหาได้ทุกเรื่อง แต่มีแนวปฏิบัติพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้โดยมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความเคยชินจนสามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้

Piaget (1962 : 120) ได้อธิบายความสามารถในการแก้ปัญหา ตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการในแง่ที่ว่า ความสามารถด้านนี้เริ่มพัฒนามาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ **Stage of Concrete Operations** เมื่อเด็กมีอายุประมาณ 7-11 ปี จะเริ่มแก้ปัญหาแบบง่ายๆ ภายในขอบเขตจำกัด ต่อมาถึงระดับพัฒนาขั้นที่ 4 คือ **Stage of Formal Operations** เมื่อเด็กมีอายุประมาณ 11-14 ปี จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลดีขึ้น และสามารถคิดแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ โดยเด็กสามารถเรียนรู้ได้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้

Krulik และคณะ (1988 : 6-57) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของผู้ที่มีความสามารถในการแก้ไขปัญหที่ดีว่า มี 8 ประการ คือ

1. มีความต้องการและพอใจที่จะแก้ปัญหา
2. มีความอยากรู้อยากเห็น สนุกกับการแก้ปัญหาด้วยการสรุปอย่างมีเหตุผล
3. มีการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในสิ่งที่อยากรู้คำตอบ
4. มีความมานะเพียรพยายามในการแก้ปัญหา แม้ไม่ประสบความสำเร็จก็พยายามหาวิธีการใหม่ไม่ยอมหยุด
5. มีความกระตือรือร้นหาวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น แม้จะพบคำตอบของปัญหาแล้ว
6. มีความคิดเป็นแบบอเนกนัย หรือความคิดหลากหลายแนวทาง



7. เป็นนักเสี่ยงโชค ไม่กลัวที่จะเสี่ยง หรือคาดคะเน (การเดา)

8. มีความสามารถที่จะข้ามขั้นตอนบางขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา

Smith (2005 : 250-252) ได้อธิบายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ทั้ง 3 ด้านที่กาเย่ (Gagne) ระบุไว้ พอสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการระลึกและประยุกต์ใช้กฎต่างๆอย่างเหมาะสม ในการเลือกและประยุกต์ใช้กฎต่างๆ ผู้แก้ปัญหาต้องรู้จักกฎเหล่านั้น และต้องสามารถระบุสถานการณ์ที่เหมาะสมกับการใช้กฎนั้น รวมทั้งต้องมีความสามารถในการประยุกต์ใช้กฎได้อย่างถูกต้องและมั่นใจ

2. ความสามารถในการระลึกถึงความรู้ที่เป็นองค์รวม การที่ผู้แก้ปัญหามีความรู้ต่างๆตามที่ได้มีการค้นพบ จะช่วยให้สามารถระบุขอบเขตของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย จุดเริ่มต้นและวิธีแก้ปัญหาที่อาจเป็นไปได้ ความรู้ด้านนี้อาจช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างกฎต่างๆ โดยยังมีความรู้สึกซึ่งในเรื่องต่างๆ มากเท่าใดก็ยิ่งช่วยในการแก้ปัญหาประสบความสำเร็จมากขึ้นเท่านั้น

3. ความสามารถในการระลึกและประยุกต์ใช้ยุทธวิธีการคิด ในการแก้ปัญหาคืออาศัยยุทธวิธีการคิด ซึ่งเป็นความรู้อีกด้านหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาคือต้องมีนอกเหนือจากความรู้ในด้านเนื้อหา ซึ่งได้แก่ กฎและความรู้ต่างๆ ที่มีการค้นพบแล้ว ยุทธวิธีคิดจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาจัดกระทำปัญหาด้วยขั้นตอนต่างๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำความเข้าใจในการเสนอปัญหา

3.2 แบ่งปัญหาออกเป็นจุดมุ่งหมายย่อย

3.3 เสาะหา เลือก และเชื่อมโยงความรู้ที่สอดคล้องกับปัญหา

3.4 ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาเรียงตามลำดับ

3.5 ตรวจสอบผลการแก้ปัญหาที่ได้

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์เป็นการทำความเข้าใจในการเสนอปัญหา สามารถระบุขอบเขตของปัญหา เลือกและเชื่อมโยงหาสาเหตุกับวิธีการที่ใช้แก้ปัญหานั้น ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาเรียงตามลำดับ สุดท้ายเป็นการตรวจสอบผลการแก้ปัญหาที่ได้

3. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Bruner และ Jerome (1966 : 123-127) ได้ศึกษาวิธีการคิดแก้ปัญหาและได้สรุปว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่างๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการการจัดประเภทที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่างๆ ในการคิดแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (Problem Isolation) เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา



2. **ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน (Search for Cues)** เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม

3. **ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง (Confirmation Check)** ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกแยะโครงสร้างของเนื้อหา

4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

Guilford (1967 : 313) กล่าวว่า ความสามารถด้านการคิดปัญหาเป็นผลที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา สำหรับ**ทิวอี้ (Guilford. 1971 : 130)** เห็นว่ากระบวนการในการแก้ปัญหาที่ควรประกอบด้วย กระบวนการต่างๆ 5 ขั้นตอน คือ

1. **ขั้นเตรียมการ (Preparation)** หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไร

2. **ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis)** หมายถึงขั้นในการพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. **ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production)** หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. **ขั้นตรวจสอบ (Verification)** หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าเห็นว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ใช่ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5. **ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication)** หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

การมองความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาในลักษณะเป็นขั้นตอนของการคิดนั้นว่ามีประโยชน์ต่อการคิดแก้ปัญหา ซึ่ง **Guilford (1971 : 104)** ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญา (**The Structure of Intellect**) กับขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

ของ**ทิวอี้** ได้สรุปว่า ขั้นตอนในการวิเคราะห์ปัญหามีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการรู้ (**Cognition**) ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการคิดแบบเอกนัย และแบบอเนกนัย (**Convergent and Divergent Thinking**) ส่วนขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางด้านการประเมินค่า (**Evaluation**)

Kassin และ Sual (1998 : 259-265) ได้กล่าวถึง การแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

1. การนำเสนอปัญหาในรูปแบบใหม่

ในการนำเสนอปัญหาอาจใช้รูปภาพสื่อให้เห็นแนวคิด หรือใช้แบบจำลองสื่อให้เป็นแนว เพื่อให้สามารถมองเห็นปัญหาได้ชัดเจน



2. ระบุวิธีปัญหาหลายวิธี

เป็นการพิจารณาและทดลองวิธีการแก้ปัญหาแบบต่างๆ ที่อาจสามารถนำมาใช้แก้ปัญหา โดยมีกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญ 4 แบบ ได้แก่

1. แบบลองผิดลองถูก
2. แบบเป็นขั้นๆ ต่อเนื่องกัน
3. แบบใช้ประสบการณ์และความพยายาม
4. แบบหยั่งรู้

Polya (1973 : 118) เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในข้อมูลต่างๆ ของปัญหา สรุปลักษณะที่ แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความสอดคล้องของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นที่ 3 การลงมือทำตามแผน ขั้นนี้จะรวมถึงวิธีการปัญหาด้วย ถ้าขาดทักษะใดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้การนำมาใช้เกิดผลดี

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบที่ได้รับ ทั้งนี้เพื่อแน่ใจว่าสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

Weir (1974 : 16-18) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหาหรือตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด

ขั้นที่ 2 นิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาและอธิบายสาเหตุที่แท้จริง หรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ค้นหาแนวทางแก้ปัญหา และตั้งสมมติฐานหรือวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 พิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

อนึ่ง ขั้นตอนในการแก้ปัญหาของเวียร์นี้ได้มีผู้นำไปประยุกต์ใช้สำหรับการแก้ปัญหาและตัดสินใจกันอย่างกว้างขวาง และหลายสาขาวิชา เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ และบริหารธุรกิจ เป็นต้น



สุวิชา วันสุตล (2554 : 54) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ขั้นตระหนักและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
2. ขั้นค้นหาสาเหตุและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการจะแก้ปัญหา
3. ขั้นสำรวจ และแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา
4. ขั้นตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา
5. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหตามแนวทาง หรือวิธีที่สอดคล้องกับปัญหา
6. ขั้นสรุป ประเมินผลการแก้ปัญหา

จะเห็นได้ว่า วิธีการหรือขั้นตอนการแก้ปัญหามีแบบแผน มีเหตุผล มีขั้นตอนที่เหมาะสม มีการใช้ความคิดอย่างซับซ้อน รวมทั้งสติปัญญา สมรรถภาพทางสมองประสบการณ์และความถนัด เพื่อจะหาวิธีแก้ปัญหตามสาเหตุ และความสามารถวิเคราะห์ผลที่จะเกิดจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นได้ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนตามแนวทางการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ดังนี้ คือ

1. ขั้นการระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุด ภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง การค้นหาสาเหตุ ความสามารถของนักเรียนในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ แยกแยะสาเหตุของปัญหาได้
3. ขั้นเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการวางแผน เพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหา หรือข้อเท็จจริงเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหที่ระบุไว้
4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้รับเป็นอย่างไร

การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2537 : 116) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้เป็นที่พอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคะแนนการทำงาน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ ผลการเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 เป็นต้น



ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อยๆ จากการทำกิจกรรมของผู้เรียนในบทเรียนทุกกิจกรรม (ทุกกรอบ/ข้อ) หรือจากการที่นักเรียนได้อ่านบทเรียนถูกมากน้อยเพียงใดนั่นเอง

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ E_1/E_2 เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้น

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์คุณภาพด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนพฤติกรรมได้เป็นที่พอใจ คือ E_1/E_2 ดังนี้

E_1 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนทุกกิจกรรม

E_2 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของเด็กทุกที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

2. การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงและนำมาทดลองจริงเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้สร้างเกิดความพึงพอใจ หากแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่าที่จะนำไปใช้สอนได้

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาจากหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ช่วยให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้น ในการกำหนดเกณฑ์ต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเป็น E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2537 : 194 - 195) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้จำเป็นต้องหาประสิทธิภาพ โดยกำหนดเกณฑ์ 75/75

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพ็ญศรี กานุมาร (2548 : 45) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความสามารถหรือความสำเร็จของบุคคล อันเป็นผลจากการเรียนการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งวัดได้จากเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป



ปราณี กองจินดา (2549 : 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

สิริสรณ์ สิทธิรินทร์ (2554 : 18) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จทางการเรียนของบุคคลที่วัดได้จากกระบวนการทดสอบหรือกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบด้วยวิธีการอย่างหลากหลาย เช่น การตรวจ ผลงานของผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น

สุวิชา วันสุคต (2554 : 41) ได้สรุปไว้ว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียน ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถวัดได้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย การตีความ รวมไปถึงการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบหรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนสามารถคิด หรือแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียน อันเป็นผลจากการเรียนการสอนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้



ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (เพ็ญศรี กานุมาร. 2548 : 45 ; อ้างอิงมาจากล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนไปแล้วมักเขียนเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้ได้ 2 พวกคือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนว่ามีความรู้แค่ไหนบกร่องส่วนไหนจะได้ซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดความพร้อมของนักเรียนที่จะเรียนใหม่ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือครูผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการสอนเรื่องใดๆ ก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบและยังมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วย

ทั้งนี้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามได้ ซึ่งการจัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่างๆ ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดด้านความเข้าใจ
3. วัดด้านการนำไปใช้
4. วัดด้านการคิดวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยนี้ สามารถสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ซึ่งวัดทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย การตีความรวมถึงการขยายความจากความรู้ที่ได้เรียนมาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยพบหรือต่างจากที่เคยเรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน



4. ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

1. ความหมายของเจตคติ

ไสว บรรณาลัย (2547 : 51) ได้สรุปความหมายเจตคติไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือทำที่ที่แสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางบวกซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะของความชอบพึงพอใจความสนใจและเจตคติทางลบซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่ชอบ ไม่สนใจขัดแย้งส่วนเจตคติที่เป็นกลางจะแสดงออกอยู่ระหว่างกลางไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่งเช่นรู้สึกเฉยๆ ไม่ชอบแต่ไม่เกลียด เป็นต้น

รัตนภรณ์ ริยะปา (2550 : 15) สรุปไว้ว่า เจตคติหมายถึงความรู้สึกที่แสดงออกมา ในทางบวก หรือทางลบ เช่น พอใจไม่พอใจเห็นด้วยไม่เห็นด้วย ชอบหรือไม่ชอบต่อบุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

Hasan และ Billeh (1975 : 247) ได้ให้ความหมายเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ และความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม และผลของวิทยาศาสตร์นั้นจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์

จากความหมายของเจตคติที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ สามารถสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ และความซาบซึ้งของบุคคล ชอบหรือไม่ชอบต่อบุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

2. ลักษณะของเจตคติ

เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึกของบุคคล ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นจะมี 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ อยากรเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน และไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี ข้อ 6 - 7 กล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 6 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้



- 1) ความสนใจใฝ่รู้
- 2) ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- 3) ความซื่อสัตย์ ประหยัด
- 4) การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5) ความมีเหตุผล
- 6) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ข้อ 7 มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม

1) มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

2) ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

3) ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4) แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

5) แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

6) ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ

จากลักษณะของเจตคติสามารถสรุปได้ว่า เจตคติแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ เจตคติเชิงบวก เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจความชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และเจตคติเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ ไม่ชอบในสิ่งๆนั้น

3. เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

ทวี มณีนิล (2542 : 19) ได้สรุปว่า เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ในด้านการเห็นความสำคัญ ความนิยมชมชอบ ความสนใจ และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมฟิสิกส์ ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

ไสว บรรณาลัย (2547 : 52) ได้สรุปความหมายของเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ได้ว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความพึงพอใจ การเห็นความสำคัญและคุณค่า ของบุคคลต่อวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. เจตคติทางบวก หรือนิมาน (Positive Attitudes) เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เช่น ชอบ เห็นด้วย สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ



2. เจตคติทางลบ หรือลบ (Negative Attitudes) เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงข้ามกับเจตคติทางบวก เช่น ไม่ชอบ ไม่ร่วมมือ ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย เป็นต้น

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวมาข้างต้น ในงานวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความสนใจ ความพึงพอใจ การเห็นความสำคัญและคุณค่าที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ อันเป็นผลจากการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมที่ต่างๆอาจจะเกิดได้ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งวัดได้จากการใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

นารินทร์ สกลกิจผล (2547 : 87) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2 โดยมีความมุ่งหมายคือ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องสารสังเคราะห์ และ (3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องสารสังเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน จำนวน 39 คน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 หน่วยประสบการณ์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การหาประสิทธิภาพด้วยค่า E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที พบว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 77.67/79.52, 83.90/83.80 และ 78.05/80.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ธีรพล เวียงวลัย (2547 : 38) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมครูผู้สอนในโรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษา จังหวัดนครราชสีมา เรื่อง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามรูปแบบวงจรการเรียนรู้ของ Kolb มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมครูผู้สอนก่อนและหลังการ



ฝึกอบรม และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อกระบวนการฝึกอบรมกลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอน โรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษา นครราชสีมา เขต 3 จำนวน 45 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง และแบบโควตา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกอบรมตามรูปแบบ วงจรการเรียนรู้ของ Kolb แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรม แบบประเมินความพึงพอใจ แบบประเมินความสามารถในการทำบัญชีครัวเรือน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ **82.50/86.70** เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน **80/80** ผลสัมฤทธิ์การฝึกอบรมครูผู้สอนการฝึกอบรม สูงกว่าการฝึกอบรมมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ **.01** และความพึงพอใจต่อการทดลองใช้ชุดฝึกอบรม ในทางที่ดีขึ้น

สวัสดี ภูทอง (2547 : 186) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้จาก ประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต สำหรับผู้ใหญ่ในชุมชนชนบทภาคเหนือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ วิจัยคือประชากรในชุมชนชนบทภาคเหนือ จำนวน 454 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบสนทนากลุ่ม แบบประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสังเกต สถิติที่ใช้ ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิง คุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความต้องการ การเรียนรู้ด้านสุขภาพอนามัยมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านการศึกษา ผู้ใหญ่มีประสบการณ์การเรียนรู้ ด้านคุณภาพชีวิตที่ใกล้เคียงกันผลการพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมคุณภาพ ชีวิตสำหรับ ผู้ใหญ่ในชุมชนชนบทภาคเหนือ สรุปรูปแบบการเรียนรู้มีจำนวน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การทบทวนประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่ การคิดวิเคราะห์ การทดลอง และ การนำไปใช้ ผลการทดลองพบว่า คะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรม และผลการทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น **.05**ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความแตกต่างในด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล ไม่มีความสัมพันธ์กับความต้องการการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต เงื่อนไขที่เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการ จัดรูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ ประกอบด้วย ประสบการณ์ ค่านิยม ความเชื่อ และ วัฒนธรรมของชุมชน ปัญหาที่พบ ประกอบด้วย ปัญหาด้านผู้สอน หลักสูตร สื่อการสอน และ ปัญหาด้านผู้เรียน

เจมิกา อัครเศรษฐนนท์ (2548 : 352) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนแบบอิง ประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านมะขามแต่ม่า (เปรมประชารัฐวิทยา) โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด **80/80** (2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนของ



นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช และ(3) เพื่อศึกษาความเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องกระบวนการดำรงชีวิตของพืช จำนวน 3 หน่วยประสบการณ์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ(3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพชุดการเรียนแบบอิงประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การหาประสิทธิภาพด้วยค่า E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และเนื้อหาสาระที่จะผลิต พัฒนาชุดการสอน ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและนำมาปรับปรุงทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และนำมาปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 82.14/79.52, 82.38/82.38 และ 79.04/79.04 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

มยุรี บุญปิ่น (2555 : 104) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ(3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนศรีบุญเรืองวิทยาคาร จำนวนนักเรียน 2 ห้อง ห้องละ 40 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบละ 10 แผน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับจำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Hotelling's T^2 โดยกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างประสบการณ์ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดขั้นพัฒนาความคิดด้วยข้อมูล (หาความรู้เพิ่มเติม) ขั้นทำตามแนวคิดที่กำหนดขั้นสร้างงานตามความถนัด/ความสนใจขั้นวิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้อื่นผลการวิจัยพบว่า มีค่าดัชนีของแผนการจัด



การเรียนรู้แบบ 4MAT เท่ากับ 0.6465 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 64.65

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สาวตรี น้อยพิทักษ์ (2551 : 53-97) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นจำนวน 702 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี จำนวน 3 ฉบับ คือแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ และแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการถดถอยพหุคูณแบบตัวแปรตามหลายตัว (Multivariate Multiple Regression : MMR) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละชั้นแตกต่างกัน

สุวิชา วันสุด (2554 : 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT และการจัดการเรียนรูปแบบซิปปาโดยความมุ่งหมายของการวิจัยคือเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT และการจัดการเรียนรูปแบบซิปปา โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปรังคูกู จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT และการจัดการเรียนรูปแบบซิปปา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ได้พัฒนาสมองให้สมดุลของนักเรียนทั้ง 4 แบบ ได้แก่ 1) นักเรียนที่เรียนรู้จากประสบการณ์และการสังเกต 2) เรียนรู้จากการสังเกตแล้วนำไปสู่ความคิด 3) เรียนรู้จากความคิดรวบยอดไปสู่การปฏิบัติ 4) เรียนรู้จากการลงมือทำแล้วนำไปสู่ การบูรณาการและประยุกต์ใช้ต่อไป



เสวภา วิชาตี (2554 : 177) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในมุมมองของ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบด้วย 4 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 ประสบการณ์รูปธรรม ชั้นที่ 2 การไตร่ตรอง ชั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการนามธรรม ชั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริงพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ที่เน้นชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4 คือการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ จากนั้นทำการทดลองประยุกต์หลักการเข้ากับสถานการณ์ใหม่ เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและใช้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นลินรัตน์ ฤทธิพัฒนานุสรณ์ (2552 : 60) กล่าวว่าการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามสไตลการเรียนรู้ของ เดวิด คอลบ์การศึกษาในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามสไตลการเรียนรู้ทั้ง 4 รูปแบบของเดวิดคอล์บตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษและเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนจำแนกตามสไตลการเรียนรู้แต่ละแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามสไตลการเรียนรู้ของเดวิดคอล์บจำนวน 4 แผน แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านภาษาอังกฤษแบบปรนัยจำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งกระบวนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการอ่านจากประสบการณ์หรือกิจกรรมที่ครูจัดให้เรียนรู้ สนองต่อสไตลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ร่วมกิจกรรมกลุ่มเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ได้สังเกตสื่อประกอบ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง จากเหตุผลดังกล่าวทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.99/81.28

สุจิตรา ภักดีนิวล (2553 : 61) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกอบบรมตามรูปแบบวงจรการเรียนรู้ของ Kolb เรื่อง การจัดทำบัญชีครัวเรือนสำหรับชาวบ้าน หมู่บ้านเต็งสูง อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบบรมตามรูปแบบวงจรการเรียนรู้ของ Kolb เรื่องการจัดทำบัญชีครัวเรือนสำหรับชาวบ้าน อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา ปรากฏว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกอบบรมมีค่า เท่ากับ 85.40/83.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจาก การผลิตชุดฝึกอบบรม และวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการพัฒนาชุดฝึกอบบรมตามกระบวนการ โดยดำเนินสร้างจากแนวคิดของ Kolb มุ่งสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถจากองค์ประกอบหลักทั้ง 4 ประการ คือ 1) ด้านประสบการณ์ 2) การสะท้อนและอภิปราย 3) ความคิดรวบยอด และ 4) การทดลอง/การประยุกต์แนวคิด

อุบลวรรณ วงษ์วาด (2553 : 116) พบว่า ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ประสบการณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางทัศนศิลป์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน



ไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 คน โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางทัศนศิลป์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ (2) รุบริคส์ประเมินผลงาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพ 88.56/90.45 เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์มีกิจกรรมที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมในรูปแบบเกม และการได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง

เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

ไสว บรรณาลัย (2547 : 90) ได้ศึกษาผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดปากน้ำวิทยาคมจำนวน 19 คน โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อ (1) พัฒนาแผนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ไฟฟ้า-แม่เหล็ก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ (3) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ไฟฟ้า-แม่เหล็ก จำนวน 10 แผน (2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ที่ สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของแผนการสอนคือ E_1/E_2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองคือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที โดยดำเนินการตามหลักขั้นตอนรูปแบบโมเดลซิปปา สรุปขั้นตอนได้ดังนี้ ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจในกลุ่ม ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้ ขั้นแสดงผลงานและขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากผู้เรียนได้ปฏิบัติ ได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ร่วมอภิปราย ได้แสดงผลงาน ทำให้กล้าแสดงออกและมีความภูมิใจในศักยภาพของตน

นพคุณ แดงบุญ (2552 : 63) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสงฆ์สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



วิทยาศาสตร์ และแบบประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มี และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ **t - test Dependent Sample** ซึ่งชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำชี้แจง กิจกรรม จุดประสงค์ของกิจกรรม คำชี้แจงของกิจกรรม เวลาที่ใช้ สื่อการเรียนการสอน วิธีทำ กิจกรรม แบบบันทึกผลกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีสื่อการเรียน การสอนที่เร้าความสนใจ ใช้ตนเองและบุคคลอื่นเป็นสื่อ กิจกรรมการทดลองเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ควรรู้ ทำให้นักเรียนอยากจะทำ การทดสอบและทดลองตามกิจกรรมที่จัด

2. งานวิจัยต่างประเทศ

การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

Richard (1998 : 59) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการ สื่อสารระหว่างบุคคลกับการเรียนรู้ในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ เน้นประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคลกับ การเรียนรู้ในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ผู้เข้า ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน **116** คน มี ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์สามารถช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการสื่อสาร ระหว่างบุคคล และผู้เข้าฝึกอบรมเรียนรู้เกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างบุคคลจากการจัดการเรียนรู้แบบ เน้นประสบการณ์ได้มาก

Soon (1999 : 170-175) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การฝึกอบรมผู้นำครอบครัวของ เกาหลีโดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ เนื่องจากผู้นำ ครอบครัวของเกาหลีที่เข้ารับการอบรมผู้นำครอบครัว ประกอบด้วย ชาวเกาหลีและชาวอเมริกันเชื้อ สายเกาหลี ซึ่งมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้แตกต่างกัน คือ ชาวเกาหลีมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้แบบการ ฟังบรรยายจากผู้รู้หรือครู ชาวอเมริกันเชื้อสายเกาหลีมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ด้วย ตนเองโดยมีเพียงครูเป็นผู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้มีการจัดฝึกอบรมผู้นำครอบครัวเกาหลีซึ่งมี วัฒนธรรมในการเรียนรู้ต่างกันโดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า แนวการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมการเรียนรู้แบบ การฟังการบรรยายของผู้นำครอบครัวที่เป็นชาวเกาหลีและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ด้วย ตนเองโดยมีครูเป็นผู้ช่วยของผู้นำครอบครัวที่เป็นชาวอเมริกันเชื้อชาติเกาหลี การเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์ทำให้ผู้นำครอบครัวทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยการพูดคุย มีการสะท้อน ความคิด การประเมินตนเอง และการเปิดเผยตนเองช่วยให้เกิดปฏิกิริยาตอบรับด้านอารมณ์และ พฤติกรรมที่ดี ผู้นำครอบครัวที่เข้าฝึกอบรมทุกคนต้องการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์



ความสามารถในการแก้ปัญหา

Giuliano (1998 : 538) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางความคิด และวิธีการแก้ปัญหานักเรียนระดับมัธยมศึกษาในวิชาเคมี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 12 คน ที่ถูกคัดเลือกจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 3 แห่งนิวยอร์ก เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดความสามารถทางกรคิดและเครื่องมือวัดวิธีแก้ปัญหา 4 ลักษณะ คือ 1) การใช้เหตุผลโดยการนิรนัยและการปฏิบัติตามขั้นตอนที่มีความแม่นยำ 2) การทดลองและหาข้อผิดพลาด ด้วยกระบวนการหลากหลายและการหาเหตุผลโดยวิธีอุปนัย 3) การแก้สมการอัลกอลิทีม 4) การเปรียบเทียบและการใช้รูปแบบการจำ ผลการวิจัย สรุปว่า นักเรียนมีรูปแบบทางความคิดที่เหมือนกันจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคคล้ายกัน และการแก้ปัญหาแบบเป็นกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบการคิดของตนเอง

เจตคติต่อชุดกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

Smith (2005 : 228) ได้ศึกษาผลวิธีการสอนที่มีเจตคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย แบบลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และทั้งแบบบรรยายและแบบลงมือปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าทั้งสองแบบ

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตประจำวันได้อย่างดี ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหา และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญยังช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้วย ซึ่งผู้วิจัยจึงเห็นว่าจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การสำรวจและการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล
 - 1.1 นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์
 - 1.2 ครูที่ทำการสอนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุกุลนารี
2. เครื่องมือวิจัย
แบบสังเกตและสัมภาษณ์การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม
3. การสร้างเครื่องมือ
 - 3.1 สร้างแบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์
 - 3.2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ครอบครัวทุกประเด็นของการสังเกตและสัมภาษณ์
 - 3.3 นำแบบสังเกตและสัมภาษณ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่
 - 3.3.1 อาจารย์ ดร.ประธาน ศรีวิไล ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์
 - 3.3.2 อาจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ วรรณทอง ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล



3.3.3 อาจารย์มณี อิ่มเจือ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยี

3.3.4 อาจารย์สมโภชน์ นันบุญ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน

3.3.5 อาจารย์จิราภรณ์ แสงสุริ ครูชำนาญการสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

4. วิธีดำเนินการ

4.1 ทำการติดต่อกับทางสถานศึกษาที่ผู้วิจัยจะเข้าไปสังเกตและทำการวิจัย
คือ โรงเรียนอนุกุลนารี จังหวัดกาฬสินธุ์ จากนั้นขออนุญาตเพื่อทำการสังเกตการจัดการเรียนการสอน
ในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมและศึกษาความต้องการของผู้เรียนด้วยการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้สุ่มนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 คน

4.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนอนุกุลนารี
ศึกษาเนื้อหาของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม (ว 32202) เพื่อกำหนดเนื้อหาที่
เหมาะสมต่อการพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม ซึ่งคาดว่า
ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียน
วิชาฟิสิกส์ดีขึ้น

4.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี องค์ประกอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม และสัมภาษณ์ครู
และนักเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในรายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม ค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับรายวิชา
อื่นๆ แต่เมื่อสังเกตการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปแก้ปัญหาที่สถานการณ์ใหม่จะเห็นได้ว่านักเรียน
ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เนื่องจากเรียนแบบท่องจำและไม่เข้าใจจะไม่กล้าสอบถามคุณครูผู้สอน
อีกทั้งไม่สามารถทำแบบฝึกหัดรูปแบบการประยุกต์ได้ และนักเรียนต้องการการจัดการเรียนการสอน
ที่ได้ลงมือปฏิบัติ

ระยะที่ 2 การพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบ
ชุดกิจกรรม

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการพัฒนานวัตกรรม

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุกุลนารี สำนักงานเขตพื้นที่



การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง 5/9 และ 5/10 รวมทั้งหมดจำนวน 62 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุคุณนารี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุคุณนารี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือวิจัย

2.1 ชุดกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา จำนวน 6 แผน เวลาเรียน จำนวน 12 ชั่วโมง

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 สถานการณ์

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับจำนวน 15 ข้อ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 ชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ การสร้างชุดกิจกรรม เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาแนวการสร้างชุดกิจกรรมจากเอกสารและงานวิจัยรวมทั้งขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

3.1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และกำหนดขั้นตอนการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของโคลป์

3.1.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยจากมาตรฐานการเรียนรู้ ในช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) และสาระการเรียนรู้สาระที่ 5 พลังงานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

3.1.4 ศึกษาเนื้อหาและหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรตามสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์



ซึ่งมีทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เสียง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แสงเชิงฟิสิกส์

นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดในการสร้างชุดกิจกรรม

3.1.5 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ แบ่งเป็นชุดกิจกรรม เป็น 6 ชุดกิจกรรม ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 สาระการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วและ การสะท้อนของแสง

ชุดกิจกรรมที่ 2 สาระการเรียนรู้ เรื่อง การหักเหของแสง

ชุดกิจกรรมที่ 3 สาระการเรียนรู้ เรื่อง เลนส์บาง

ชุดกิจกรรมที่ 4 สาระการเรียนรู้ เรื่อง ปრაกฏการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับแสง

ชุดกิจกรรมที่ 5 สาระการเรียนรู้ เรื่อง ทัศนอุปกรณ์

ชุดกิจกรรมที่ 6 สาระการเรียนรู้ เรื่อง ความสว่าง

ตาและการมองเห็นสี

2) ระบุแนวคิดโดยพิจารณาเนื้อหาว่าในแต่ละชุดกิจกรรมต้องการให้นักเรียนมีแนวคิดอะไรบ้าง

3) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4) กำหนดกิจกรรม วัสดุ/สื่อประกอบการเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม และลำดับกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5) กำหนดการวัดและประเมินผลในแต่ละชุดกิจกรรม

6) เลือกสื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม

7) สร้างชุดกิจกรรม เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ จำนวน 6 ชุด โดยชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีองค์ประกอบ ดังนี้

7.1) ชื่อชุดกิจกรรม

7.2) แนวคิด



7.3) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

7.4) สื่อที่ใช้

7.5) เวลาที่ใช้

7.6) วิธีดำเนินกิจกรรม

7.7) การประเมินผล

7.8) ภาคผนวก

3.1.6 นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาความเหมาะสมของกิจกรรมความเหมาะสมของสื่อการสอนตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องอื่นๆ

3.1.7 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง คือ การจัดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาให้เป็นลำดับที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนเวลานำไปใช้

3.1.8 นำชุดกิจกรรมที่แก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของชุดกิจกรรม รูปแบบภาษาที่ใช้ สื่อและความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อที่จะปรับปรุงชุดกิจกรรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น กำหนดการประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประกอบด้วย

3.1.8.1 อาจารย์ ดร.ประธาน ศรีวิไล ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์

3.1.8.2 อาจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ วรรณทอง ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3.1.8.3 อาจารย์มณี อิมเจือ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยี

3.1.8.4 อาจารย์สมโภชน์ นันบุญ ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน

3.1.8.5 อาจารย์จิราภรณ์ แสงสุริ ครูชำนาญการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มีความเชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา

จากกำหนดการประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ **3.51** ขึ้นไป โดยมีคะแนนเฉลี่ยรายชุดกิจกรรมดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ **1** เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ **4.72**

ชุดกิจกรรมที่ **2** เรื่อง การหักเหของแสง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ **4.70**

ชุดกิจกรรมที่ **3** เรื่อง เลนส์บาง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ **4.74**



ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ปราบกฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง มีคะแนนเฉลี่ย
เท่ากับ 4.78

ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง ทศนุอุปกรณ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง ความสว่าง ตาและการมองเห็นสี มีคะแนนเฉลี่ย
เท่ากับ 4.84

ซึ่งชุดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.76 หมายถึง มีคุณภาพ
ดีมากและได้มีการปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยจากการประเมิน
ชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ ชุดกิจกรรมควรมีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนตาม
ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เช่น เรื่อง ทศนุอุปกรณ์ และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง
และปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในการทดลองที่สามารถหาได้ง่าย และระยะเวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรม
ผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญเป็นเกณฑ์

3.1.9 นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้
ชุดกิจกรรมกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.1.10 จัดพิมพ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวิจัย
ในการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทศนุอุปกรณ์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
สาระจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชาและมาตรฐานการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนอนุกุลนารี สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์

3.2.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา สาระสำคัญมาตรฐานการเรียนรู้และ
ตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 (ว 32202)
ภาคเรียนที่ 1 จากหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งมีทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คลื่นกล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เสียง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสงและทศนุอุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงเชิงฟิสิกส์

นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แสงและทศนุอุปกรณ์ มาวิเคราะห์
ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
เพื่อนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดในการสร้างแผนการเรียนรู้ ดังตาราง 1



ตาราง 1 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และสาระสำคัญ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง	แสงสามารถเดินทางด้วยอัตราเร็วคงที่ มีค่าเท่ากับ 3×10^8 m/s การสะท้อนของแสงเกิดขึ้นเมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน (แสงเดินทางไปกระทบสิ่งกีดขวาง) การสะท้อนเป็นไปตามกฎการสะท้อน นั่นคือ มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน	อธิบายการสะท้อนของแสง การหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ	2
การหักเหของแสง	เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านผิวรอยต่อของวัตถุตัวกลางสองตัวกลาง จะเกิดการหักเหซึ่งเป็นไปตามกฎการหักเหของแสง สำหรับตัวกลางคู่หนึ่ง อัตราส่วนระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบกับไซน์ของมุมหักเหมีค่าคงตัว ซึ่งเป็นไปตามกฎของสเนลล์ การหักเหของแสงทำให้เห็นภาพของวัตถุมีตำแหน่งไม่ตรงกับตำแหน่งของวัตถุ และทำให้เกิดการสะท้อนกลับหมด	อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด	2
เลนส์บาง	เลนส์บาง คือ เลนส์ที่มีความหนาน้อยเมื่อเทียบกับกึ่งรัศมีความโค้ง มี 2 ประเภทคือ เลนส์นูนและเลนส์เว้า	อธิบายการหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางโดยการเขียนภาพและการคำนวณ	2



ตาราง 1 (ต่อ)

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง	ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง ได้แก่ การกระจายแสงการสะท้อนกลับหมดของแสงรังสี การทรงกลมและมิราจ	อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง ได้แก่ การกระจายแสงการสะท้อนกลับหมดของแสงรังสีการทรงกลมและมิราจ	2
ทัศนอุปกรณ์	ทัศนอุปกรณ์ ความรู้เรื่องอุปกรณ์ทางแสง เช่น กระจกเงาโค้ง เลนส์บางและปริซึม รวมทั้งหลักการทางแสง เช่น การสะท้อน การหักเหของแสง เป็นต้น นำมาสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เป็นประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น เครื่องฉายภาพ กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์ และกล้องส่องทางไกล เป็นต้น	อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิด ได้แก่ เครื่องฉายภาพกล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้องโทรทรรศน์	2
ตาและการมองเห็นสี	ความสว่าง แหล่งกำเนิดแสง ปล่อยพลังงานออกมารอบตัว พลังงานแสงที่ออกจากแหล่งกำเนิดแสงต่อหนึ่งหน่วยเวลา ความสว่างบนพื้นที่รับแสงใดๆ	อธิบายความสว่างและการมองเห็นสี	2



ตาราง 1 (ต่อ)

เนื้อหา/สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลา (ชั่วโมง)
ตาและการมองเห็นสี (ต่อ)	เป็นอัตราส่วนระหว่างฟลักซ์ ส่องสว่างต่อพื้นที่ตั้งฉากที่รับ แสง ความสว่างมีความสำคัญ ต่อการมองเห็นและการจัด สภาพแวดล้อมให้เหมาะต่อ การทำงาน		
รวม			12

หมายเหตุ : สาระการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนอนุคุณนารี กำหนดให้สอน สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง

3.2.3 ศึกษาวิธีการ หลักการ ทฤษฎีและเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
แบบเน้นประสบการณ์ จากหนังสือ ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้
ที่มีประสิทธิภาพ (ทิตินา เขมมณี. 2553 : 248 - 250)

3.2.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จำนวน 6 แผน
แผนละ 1 ชั่วโมง 50 นาที ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปรัชญาการณที่เกี่ยวกับแสง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ทัศนอุปกรณ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ตาและการมองเห็นสี

แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ชื่อเรื่อง
- 2) มาตรฐานการเรียนรู้
- 3) สาระสำคัญ
- 4) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง



- 5) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 6) สารการเรียนรู้
- 7) กิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
 - ขั้นที่ 1 การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม
 - ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง
 - ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม
 - ขั้นที่ 4 การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
- 8) สื่อหรือชุดกิจกรรม
- 9) การวัดและประเมินผล

3.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของกิจกรรม ความชัดเจนและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จัดกิจกรรม พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ คือ ปรับลักษณะการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้และการใช้ภาษา แล้วนำไปแก้ไข ข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้จริง

3.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสอนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ตามเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล พร้อมทั้งปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน และประเมินคุณภาพ ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยใช้หลักเกณฑ์ การประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-100)

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง สอดคล้องมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง สอดคล้องมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง สอดคล้องปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง สอดคล้องน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง สอดคล้องน้อยที่สุด

กำหนดการประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้คะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์

3.51 ขึ้นไป ซึ่งผลการประเมินปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.73 หมายถึง มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรายแผนดังนี้

- แผนที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.73
- แผนที่ 2 เรื่อง การหักเหของแสง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.74



แผนที่ 3 เรื่อง เลนส์บาง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.73

แผนที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดเกี่ยวกับแสง มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.81

แผนที่ 5 เรื่อง ทศนุอุปกรณ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

แผนที่ 6 เรื่อง ตาและการมองเห็นสี มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.68

จากนั้นได้มีการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีการปรับปรุงเวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงและแก้ไขไปตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

3.2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทศนุอุปกรณ์ ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 9 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 1 ห้องเรียน โดยมีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 34 คน จากการทดลองใช้พบว่าในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีการจัดกิจกรรมบรรลุเป้าหมาย และเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี

3.2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทศนุอุปกรณ์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยข้อความที่แสดงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 ข้อ แบบอัตนัย เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์แต่ละสถานการณ์ จำนวน 9 สถานการณ์ นำไปใช้จริง จำนวน 6 สถานการณ์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.3.2 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ขั้นการระบุ ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย โดยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ขั้นตอน



3.3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 5/9 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 34 คน ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มาแล้ว

3.3.6 ตรวจสอบผลการทดสอบจากแบบทดสอบ จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมา วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (D) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่า ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.43 พิจารณาแบบทดสอบแล้วเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 6 สถานการณ์

3.3.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบโดยการคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ด พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

3.3.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป

3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล วิธีสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.4.2 ศึกษาผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อวิเคราะห์ และวัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์

3.4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง จำนวน 20 ข้อ โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์ ดังตาราง 2



ตาราง 2 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบที่ออก	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้จริง
1. อัตราเร็วและ การสะท้อนแสง	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า แสงเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็วที่ สูงมาก	2	1
	2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการ สะท้อนของแสง และกฎการสะท้อน ของแสง	5	3
	3. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาตำแหน่ง และชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงา โดยการเขียนภาพและการคำนวณ	3	2
2. การหักเหของแสง	นักเรียนสามารถอธิบายธรรมชาติหักเห กฎของสเนลล์ และใช้กฎของสเนลล์ อธิบายการสะท้อนกลับหมดของแสง หาตำแหน่งภาพของวัตถุที่เกิดจากการ หักเหของแสงที่ผิวระนาบและผิวโค้ง ทรงกลม	6	4
3. เลนส์บาง	เพื่อให้นักเรียนสามารถหาตำแหน่ง ขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์ บาง โดยการเขียนภาพ และการ คำนวณได้	4	3
4. ปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวกับแสง	อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง ได้แก่การกระจายแสงการสะท้อนกลับ หมดของแสงรุ้งการทรงกลมและมิราจ	3	2



ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ ที่ออก	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้จริง
5. ทักษะอุปกรณ์	เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบาย หลักการการทำงานของทัศนอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องฉายภาพ กล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ และกล้อง โทรทรรศน์	3	2
6. ความสว่าง ตาและ การมองเห็นสี	1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบาย ความสว่าง การนำความรู้เรื่องความ สว่างและการถนอมสายตาไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	2	2
	2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายการ มองเห็นสีต่างๆของตาได้	2	1
รวม		30	20

3.4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมทั้งแบบประเมิน
เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและ
จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

3.4.5 นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพิจารณา
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่รับได้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00
ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ได้ค่า IOC ตั้งแต่
0.80-1.00 และผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับแก้ข้อสอบบางข้อในการใช้ภาษาที่ควรอ่าน
แล้วเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม และปรับแก้ข้อสอบให้เหมาะสมกับเวลาในการทำแบบทดสอบ



3.4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 5/9 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 34 คน ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มาแล้ว

3.4.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Try Out) มาวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้ใช้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 212-214) ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ พบว่า ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.22 ถึง 0.75 และได้คัดเลือกข้อสอบไว้ใช้จริงจำนวน 20 ข้อ

3.4.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 229) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

3.4.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป

3.5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.5.1 สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ประเภทไม่แยกปัจจัยด้านต่างๆ ที่ส่งผลต่อเจตคติ จำนวน 23 ข้อ นำไปใช้จริง จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราประมาณค่าของลิเคอร์ท มี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วย

คะแนน 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

คะแนน 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

คะแนน 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.5.2 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม พบว่า ควรมีการแก้ไขลักษณะข้อคำถามให้มีทั้งคำถามเชิงบวกและเชิงลบจากนั้นนำมาแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5.3 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ตรวจความถูกต้องแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ความชัดเจนของภาษาและความครอบคลุมของคำถาม และนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ไว้ใช้จริง พบว่า ข้อคำถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.60 ถึง 1.00



3.5.4 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ปรับแก้เรียบร้อยแล้ว คือ การปรับภาษาที่ใช้ให้กระชับและเข้าใจง่ายขึ้น จากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำไปจัดพิมพ์

3.5.5 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนอนุคุณนารีอำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 34 คน ซึ่งได้เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมแล้ว

3.5.6 นำผลที่ได้จากการทดลองใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์มาหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อด้วยวิธีหาความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างรายข้อกับคะแนนรวม Item Total Correlation เพื่อคัดเลือกแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ไว้ใช้จริง จำนวน 15 ข้อ พบว่าข้อคำถามของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์มีอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.97

3.5.7 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่เลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98

3.5.8 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ และนำไปทดลองจริง

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้นวัตกรรม

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการใช้นวัตกรรม

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุคุณนารี สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง 5/9 และ 5/10 รวมทั้งหมดจำนวน 62 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปี 5/10 โรงเรียนอนุคุณนารี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุคุณนารี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือวิจัย

2.1 ชุดกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก



2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ จำนวน 6 แผน เวลาเรียน จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 สถานการณ์ โดยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.63 ถึง 0.74 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.43 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.22 ถึง 0.75 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

2.5 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับจำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก รายข้อตั้งแต่ 0.66 ถึง 0.97 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98

3. วิธีดำเนินการ

3.1 แบบแผนการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบทดลองแบบกลุ่มเดียว ใช้เก็บคะแนนก่อนและหลังเรียน ดังตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยเบื้องต้น (Pre-Experiment Research) แบบ One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

X หมายถึง การทดลองสอนโดยจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบชุดกิจกรรม

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

3.2.1 แฉ่งจุดประสงค์การเรียนรู้กับนักเรียนและทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



3.2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปลายภาค ภาคเรียนที่ 1/2558

3.2.3 เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ชุดเดิม

3.2.4 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลที่ได้จากแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ วัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ โดยการหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $75/75$ ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และใช้สถิติ **One sample t-test**
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และใช้สถิติ **One sample t-test**
4. วิเคราะห์ระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ



สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณได้จากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 123-127)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ
f คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
n คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 127-130)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
n คือ จำนวนข้อมูลในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 144-147)

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x คือ คะแนนแต่ละตัว
n คือ จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum คือ ผลรวม



2. สถิติใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบ
ชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดเจตคติต่อชุดกิจกรรมและ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(IOC) โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 105)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.1.1 วิเคราะห์หาความยาก (P_E) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย มีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 :
199-200)

$$\text{ดัชนีความยาก (Index of Difficulty)} = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{Min})}{(N_T)(X_{Max} - X_{Min})}$$

เมื่อ S_H คือ ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L คือ ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{Max} คือ คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนสูงสุดของข้อสอบข้อนั้นๆ)

X_{Min} คือ คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้นๆ)

N_T คือ จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

N_H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.1.2 ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย มีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 :
199-200)



$$\text{Index of Discrimination} = \frac{(S_H - S_L)}{(N_H)(X_{Max} - X_{Min})}$$

เมื่อ	S_H	คือ	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	คือ	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{Max}	คือ	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนสูงสุดของข้อสอบนั้นๆ)
	X_{Min}	คือ	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบนั้นๆ)
	N_H	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร **KR-20** คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (สมนึก ภัททิยธนี. 2552 : 93-94)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right] ; \quad df = n - 1$$

เมื่อ	r_{tt}	คือ	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
	q	คือ	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆคือ $1 - p$
	S_i^2	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

2.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 การหาค่าอำนาจจำแนก (**B**) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ วิธีของ Brennan หรือ **B - Index** คำนวณโดยสูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 214)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N_1	คือ	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	N_2	คือ	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)



- U คือ จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L คือ จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.2.2 การหาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 212)

$$p = \frac{R}{N}$$

- เมื่อ p คือ ค่าความยากของข้อสอบ
 R คือ จำนวนคนตอบถูก
 N คือ จำนวนคนทั้งหมด

2.2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) แบบวัดอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 229)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K คือ จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 X_i คือ คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C คือ คะแนนจุดตัด

2.3 การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

2.3.1 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้ Item total Correlation ของเพียร์สัน (Pearson) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97-98)

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



- เมื่อ r_{xy} คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชุด X กับ Y
 ΣX คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X
 ΣY คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y
 ΣX^2 คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X แต่ละตัว ยกกำลัง 2
 ΣY^2 คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y แต่ละตัว ยกกำลัง 2
 ΣXY คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนน X และ Y
 n คือ จำนวนคนทั้งหมด

2.3.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 225)

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

- เมื่อ α คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n คือ จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 $\sum S_i^2$ คือ ผลรวมของความแปรปรวนของรายข้อ
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.4 สถิติใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรหาค่า E_1/E_2 ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2552 : 113-117)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N/A} \times 100$$

- เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยแบบฝึกหัดหรืองานในบทเรียนทุกหน่วย
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองาน
 N คือ จำนวนผู้เรียน



$$E_2 = \frac{\sum Y}{N/B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบค่าที (One-Sample T-Test) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี.

2556 : 278)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}} ; df = n - 1$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 คือ คะแนนที่ผ่านเกณฑ์

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

E₁ แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E₂ แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ร้อยละ 75



ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.1 ผลการศึกษาการสังเกตการจัดการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม และสัมภาษณ์ครูและนักเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในรายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม ค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับรายวิชาอื่นๆ แต่เมื่อสังเกตการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปแก้ปัญหาที่สถานการณ์ใหม่ จะเห็นได้ว่านักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เนื่องจากเรียนแบบท่องจำและไม่เข้าใจจะไม่กล้าสอบถามคุณครูผู้สอน อีกทั้งไม่สามารถทำแบบฝึกหัดรูปแบบการประยุกต์ได้ และนักเรียนต้องการการจัดการเรียนการสอนที่ได้ลงมือปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้น

1.2 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เป็นขั้นที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เองโดยตรงโดยประสบการณ์ที่จัดต้องมีลักษณะเป็นรูปธรรม

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ แสดงออก แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจจากการได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสะท้อนสิ่งที่ได้รับจากประสบการณ์และนำไปสู่ความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้ทักษะการคิด ประยุกต์ใช้ โดยผู้เรียนนำการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปใช้ในลักษณะและสถานการณ์อื่นๆ จนเกิดเป็นแนวทางปฏิบัติของผู้เรียน



ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแผนการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนอนุคุณนารี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน โดยใช้แผนการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง แล้วเก็บข้อมูลจากการประเมินคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน ผลงานจากการใช้ชุดกิจกรรม ทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละแผน และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ของคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนชิ้นงานหรือผลงานจากการใช้ชุดกิจกรรม และคะแนนแบบทดสอบย่อย ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

แผนที่	คะแนนเต็ม			คะแนนที่ได้					
	พฤติกรรมกลุ่ม	ชิ้นงาน	ทดสอบย่อย	พฤติกรรมกลุ่ม	ชิ้นงาน	ทดสอบย่อย	คะแนนรวม	\bar{x}	S.D.
1	3	10	3	84.52	81.07	66.67	79.02	12.64	0.68
2	3	10	4	83.33	79.29	75.89	79.20	13.46	1.45
3	3	10	4	80.95	76.79	64.29	74.54	12.68	0.94
4	4	10	3	83.93	79.29	73.81	79.41	13.50	1.23
5	4	10	3	84.82	78.21	63.10	77.10	13.11	1.23
6	3	10	3	80.95	75.36	67.86	75.00	12.00	1.12
รวม	20	60	20	498.50	470.01	411.62	464.27	77.39	6.65
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) = 77.39									
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 77.39									

จากตาราง 4 พบว่า คะแนนจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การประเมินชิ้นงาน และการทำแบบทดสอบย่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.39 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.39 แสดงว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 77.39



ตาราง 5 การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂)
ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
12	5	60
14	2	28
15	8	120
16	5	80
17	6	102
18	1	18
19	19	19
รวม	28	427

คะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) = 15.25

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 1.92

ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย = 76.25

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) = 76.25

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.25 คิดเป็นร้อยละ 76.25 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 76.25

ตาราง 6 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	คะแนนร้อยละเฉลี่ย
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E ₁)	100	77.39	6.65	77.39
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E ₂)	20	15.25	1.92	76.25
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E ₁ /E ₂) เท่ากับ 77.39/76.25				



จากตาราง 6 พบว่า ค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 77.39 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.25 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบชุดกิจกรรมจึงมีประสิทธิภาพ 77.39/76.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที (One-Sample t-test)

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปร	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t
คะแนนหลังเรียน	28	20	15.25	1.92	27	3.45*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.25 ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลปรากฏดังตาราง 8 และ 9



ตาราง 8 ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

สถานการณ์	คะแนนเฉลี่ย				คะแนนรวม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)
	ชั้นระบุปัญหา	ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	ชั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา	ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	
สถานการณ์ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง	2.43	2.36	2.32	2.57	9.68
สถานการณ์ 2 เรื่อง การหักเหของแสง	2.46	2.25	1.96	2.75	9.43
สถานการณ์ 3 เรื่อง เลนส์บาง	2.50	2.29	2.43	2.68	9.89
สถานการณ์ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง	2.32	2.07	2.25	2.75	9.39
สถานการณ์ 5 เรื่อง ทัศนอุปกรณ์	2.21	2.36	2.32	2.57	9.46
สถานการณ์ 6 เรื่อง ความสว่าง ตาและการเห็นสี	2.36	2.21	2.36	2.68	9.61
คะแนนรวมเฉลี่ย					9.58
คิดเป็นร้อยละ 79.81					

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 79.81

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที (One-Sample T-Test) ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์

ตัวแปร	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t
คะแนนหลังเรียน	28	72	57.46	5.19	27	3.53*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานที่กำหนด

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 10 ค่าสถิติพื้นฐานในการศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการ	\bar{x}	S. D.	ระดับเจตคติ
1. วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่เข้าใจยาก	4.32	0.82	มาก
2. วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ทำลายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้าเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่	4.43	0.50	มาก
3. การเรียนวิชาฟิสิกส์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติมากขึ้น	4.04	0.58	มาก
4. วิชาฟิสิกส์ทำให้รู้วิธีการบูรณาการแก้ปัญหา และส่งเสริม ให้นักเรียนได้รู้จักแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	4.54	0.51	มากที่สุด
5. การทดลองในวิชาฟิสิกส์เป็นกิจกรรมที่น่าเบื่อ	4.93	0.26	มากที่สุด
6. นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาฟิสิกส์	4.25	0.75	มาก
7. ความรู้วิชาฟิสิกส์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.32	0.67	มาก
8. กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ส่งเสริมให้ได้ ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง	4.89	0.32	มากที่สุด
9. การเรียนวิชาฟิสิกส์จะทำให้เกิดความเครียด เพราะต้องคิดแก้ปัญหาตลอดเวลา	4.46	0.58	มาก
10. นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาอื่นมากกว่าเรียนวิชาฟิสิกส์	4.39	0.63	มาก
11. การเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ นักเรียนได้เกิดความคิดสร้างสรรค์	4.25	0.89	มาก
12. การเรียนวิชาฟิสิกส์สามารถทำให้นักเรียน เป็นคนมีเหตุผล	4.21	0.74	มาก



ตาราง 10 (ต่อ)

รายการ	\bar{x}	S. D.	ระดับเจตคติ
13. การเรียนวิชาฟิสิกส์ได้มีการนำสื่อที่แปลกใหม่ น่าสนใจมาเป็นกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน ซึ่งทำให้รู้สึกอยากเรียน	4.32	0.77	มาก
14. นักเรียนไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิชาฟิสิกส์	4.75	0.44	มากที่สุด
15. เมื่อครูให้ทำการทดลองวิชาฟิสิกส์นักเรียนต้องฝืนใจ ทำจนสำเร็จ	4.89	0.32	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.46	0.59	มาก

จากตาราง 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 โดยรวมอยู่ในระดับมาก



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาระดับเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สรุปผล

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 4 ชั้น ได้แก่



ขั้นการรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ขั้นการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ขั้นการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรมและสรุปเป็นหลักการ ขั้นการทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งมีประสิทธิภาพ 77.39/76.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 79.81 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 77.39/76.25 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 หลักสูตรของสถานศึกษา การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และแนวคิดทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 งานและพลังงาน แล้วจึงนำมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทำการทดลองด้วยตนเอง และได้ฝึกในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ เพื่อนำชุดกิจกรรมไปใช้ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ และผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมขึ้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นประสบการณ์เชิงรูปธรรม ขั้นการสังเกตและการสะท้อนความคิด ขั้นการสรุปเป็นหลักการและนามธรรม และขั้นทดลองและปฏิบัติจริง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล



และสื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนเกิดการตั้งคำถาม วางแผน ลงมือกระทำ มีการสรุปและสะท้อนผลการเรียนรู้ ทำให้สามารถพัฒนาทักษะ ความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยสอดคล้องกับ รพีพรรณ เพียรเสมอ (2550 : 121) พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรงแรง มวลและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) และตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) มีประสิทธิภาพ 79.96/81.78 และสอดคล้องกับการวิจัยของอนุสรรา เฉลิมศรี (2555 : 27) พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.08/80.14 เนื่องจากชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมที่ถูกต้องจึงทำให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับ พัฒนา ภาพร (2556 : 45) พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมแบบ 4MAT และการสอนแบบสืบเสาะ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เท่ากับ 84.20/83.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการเรียนรู้ได้เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาหา ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและคอยให้คำแนะนำ ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในระยะยาว และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2540 : 70) ที่เชื่อว่ามนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาพการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้และเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญเช่นเดียวกับ Dewey และสอดคล้องกับการวิจัยของ ดำรงค์ศักดิ์ มีวรรณ (2552 : 61) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับการวิจัยของ พัฒนา ภาพร (2556 : 45) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน



ความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท. มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 79.81 ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานที่กำหนด เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมได้มีการเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ทำการทดลอง แก้ปัญหาด้วยตนเอง และสะท้อนความคิดจากการได้เรียนรู้แบบรูปธรรม และได้สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิด Polya (1957 : 180) Bruner (1966 : 123-127) และ Weir (1974 : 16-18) สรุปได้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ชั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา 4) ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ มาเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนเจอสถานการณ์ที่แปลกทำให้สามารถนำไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ได้ สอดคล้องกับ สุวิชา วันสุตล (2554 : 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ผลการวิจัย พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ได้พัฒนาสมองให้สมดุลของนักเรียนทั้ง 4 แบบ ได้แก่ 1) นักเรียนที่เรียนรู้จากประสบการณ์และการสังเกต 2) เรียนรู้จากการสังเกตแล้วนำไปสู่ความคิด 3) เรียนรู้จากความคิดรวบยอดไปสู่การปฏิบัติ 4) เรียนรู้จากการลงมือทำแล้วนำไปสู่การบูรณาการและประยุกต์ใช้ต่อไป และสอดคล้องกับ เสวภา วิชาติ (2554 : 177) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ที่เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและใช้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหา

4. ระดับเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ไม่ใช้การนั่งฟังบรรยายจากครูเพียงอย่างเดียว และยังเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการสะท้อน



ผลการทดลอง จึงทำให้ผู้เรียนมีชอบในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ไม่น่าเบื่อ ไม่รู้สึกง่วง ซึ่งกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ไสว บรรณาลย์ (2547 : 90) ได้ศึกษาผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดปากน้ำวิทยาคม จำนวน 19 คน พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากผู้เรียนได้ปฏิบัติ ได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ร่วมอภิปราย ได้แสดงผลงาน ทำให้กล้าแสดงออก และมีความภูมิใจในศักยภาพของตน และสอดคล้องกับ นพคุณ แดงบุญ (2552 : 63) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เป็นการจัดให้ผู้เรียนได้ประสบกับสถานการณ์ในแบบรูปธรรม ดังนั้น การนำสื่อการเรียนรู้เข้ามาประกอบการจัดการจัดกิจกรรมควรเป็นสื่อที่สามารถพบเห็นหรือเชื่อมโยงให้เข้ากับชีวิตประจำวันได้

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนจะมุ่งสนใจในสิ่งนั้นๆ เพียงอย่างเดียวเป็นเวลานาน ดังนั้น ครูควรควบคุมเวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นให้ได้ตามที่กำหนดไว้

1.3 การให้ผู้เรียนสะท้อนผลการทดลอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้อย่างถูกต้องนั้นเป็นเรื่องยาก ดังนั้น ครูควรเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง การตั้งคำถาม เพื่อที่จะนำไปสู่สาระสำคัญของเรื่องที่เรียน และจะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องอื่นๆ ที่ไม่สามารถเข้าใจได้ง่าย และเรื่องที่ต้องอธิบายเหตุการณ์ในชีวิตประจำ เช่น การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก เป็นต้น เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

2.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ความฉลาดทางสังคม และความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น



2.3 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยควรมีการวางแผนการดำเนินงานเป็นอย่างดี และปฏิบัติตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากในการสร้างเครื่องมือจะใช้ระยะเวลานาน เช่น การสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งมีส่วนประกอบของชุดกิจกรรมที่หลากหลาย มีการจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ดังนั้น ควรวางแผนให้รอบครอบ



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.
- กระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2553.
- . แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่ง
สินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2551.
- กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2550.
- เจมิกา อัครเศรษฐนนท์. การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2548.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2537.
- ณัฐภา แสงคำ. “ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาการเรียนการสอน.” 3 กุมภาพันธ์
2554. <<http://www.sahavicha.com/?name=media&file=readmedia&id=2980>>
12 มีนาคม 2558.
- ดำรงศักดิ์ มีวรรณ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรม
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2552.
- ทวี มณีนิล. ผลการใช้เทคนิคการสร้างมโนทัศน์รูปตัววีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย
จังหวัดศรีสะเกษ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,
2542.



- ทศนา แคมมณี. คู่มือครูรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- . ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด : ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎี
และแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540.
- . ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2553.
- ธีรพล เวียงวลัย. การพัฒนาชุดฝึกอบรมครูผู้สอนโรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษา
จังหวัดนครราชสีมา เรื่องการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามรูปแบบ
วงจรการเรียนรู้ของ Kolb. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏ-
นครราชสีมา, 2547.
- นลินรัตน์ ฤทธิพัฒนานุสรณ์. การพัฒนาทักษะการอ่านภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ตามสไตล์การเรียนรู้ของเดวิด คอลบ์. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- นารีรัตน์ สกลกิจผล. การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ
เรื่องสารสังเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตพื้นที่การศึกษา
กรุงเทพมหานครเขต 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2547.
- นพคุณ แดงบุญ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์.
สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2552.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2545.
- บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2541.
- ปราณี กองจินดา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลข
ในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลข
ในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา :
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2549.
- พัชราภรณ์ นวกะตะคาม. ผลการจัดการเรียนรู้วัฒนธรรมของเจ้าของภาษา ตามสไตล์การเรียนรู้
ของเดวิด คอลบ์ วิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.



- พัฒนา ภาพร. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT และการสอนสืบเสาะแบบ สสวท.," วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม. 3(2) ; 41-47. พฤษภาคม-สิงหาคม, 2556.
- เพ็ญศรี กานุมาร. ความสัมพันธ์ระหว่างพหุปัญญาและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- ภพ เลหาไพบุลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- มยุรี บุญปิ่น. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะเคมี ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.
- เมริกา ตรรกวาทกร. การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.
- รพีพรรณ เพียรเสมอ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง มวลและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) และตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- รัตนภรณ์ ริยะป่า. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 2550.
- รัศมี เทียนวิจิตร. การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา สำหรับเจ้าหน้าที่ตรวจแบบแสดงรายการภาษีกรมสรรพากร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์, 2542.
- วสันต์ อติศัพท์. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2534.



- ศิริพร ครุเสณีย์. ผลการใช้โปรแกรมส่งเสริมการปฏิบัติตนในการบริโภคอาหารโดยใช้หลักการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ที่มีต่อความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรม การบริโภคอาหารของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- ศิริวรรณ ชาวดร. การใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาสเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- สวัสดี ภูทอง. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตสำหรับผู้ใหญ่ในชุมชนชนบทภาคเหนือ. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ไสว บรรณาลัย. ผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดปากน้ำวิद्याคมกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2547.
- สาวิตรี น้อยพิทักษ์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2551.
- สิริสรณ์ สิทธิรินทร์. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจในการแปลเปลี่ยนความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- สุวิชา วันสุดล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2554.
- เสวภา วิชาติ. "รูปแบบการเรียนของผู้เรียนในมุมมองของทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์," วารสารนักบริการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. 31(1) : 175-180 ; เมษายน, 2554.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. "การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21," วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 4(1) : 55-63 ; มกราคม-มิถุนายน, 2556.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- . พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. มหาสารคาม : ประสานการพิมพ์, 2552.



- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2556.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- สุจิตรา ภักดีนวล. การพัฒนาชุดฝึกอบรมตามรูปแบบวงจรการเรียนรู้ของ Kolb เรื่อง การจัดทำบัญชีครัวเรือนสำหรับชาวบ้าน หมู่บ้านเต็งสูง อำเภอโนนแดง จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยนครราชสีมา, 2553.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์และที่เน้นการปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2550.
- อนุสรรา เฉลิมศรี. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม). วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2555.
- อุบลวรรณ วงษ์वाद. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบประสบการณ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางทัศนศิลป์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไผ่ปรากการ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553.
- อำไพ ใจแก้ว. ผลการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548.
- Bourne, E. and others. The Psychology of Thinking. Prentice Hall : Englewood Cliffs, N.J., 1971.
- Bruner, Jerome. S. A Collaboration at the Center for Cognitive Studies. New York : John Wiley & Sons, 1966.
- Corcoran, T. Improve Science Teaching. January 20, 2013. <<https://www.scribd.com/doc>> April 4, 2014.
- Dewey, J. John Dewey on Education. New York : Random House, 1938
- Eberle, Stanish, B. A Resource Book for Teaching Creating Problem Solving. New York : Basic Books, 1997.



- Gagne, M. The Condition of Learning. 2nded. New York : Holy, Rinehart and Winstin, Inc., .1970.
- Good, V. Dictionary of Education. New York : McGraw – Hill Company, 1973.
- Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. New York : McGraw-Hill Book Company, 1967.
- . The Analysis of Intelligence. New York : McGraw-Hill Book Company, 1971.
- Giuliano, B.M. Frontiers of Molecular Spectroscopy. The Netherlands Linacre House : Jordan Hill, 1998.
- Hasan, O.E. and V.Y. Billeh. "Relationships Between Teacher's Change in Attitude Toward Science and Some Professional Variables," Journal of Research in Science Teaching. 12(6) : 247-253 ; July, 1975.
- Kassin, D. and M. Sual. "Eyewitness Identification Procedures : The Fifth Rule," Law and Human Behavior. 22(6) : 649-652 ; April, 1998.
- Kolb, A.D. Experiential learning. Prentice Hall : Englewood Cliffs, N.J., 1984.
- Krulik, A. and others. A Hand Book for Elementary School Teacher. The United States of America : Allyn and Bacon, Inc., 1988.
- Piaget, J. and B. Inhelder. The Psychology of the Child. New York : Basic Books, 1962.
- Polya, G. How to Solve It. New York : Doubleday and Company, 1973.
- Richard, V.D. Aninverigation of Activity of the Cereal Cortex. London : Oxford University Press, 1998.
- Smith, P.L. Instructional Design. Hoboken, NJ : John Wiley and Sons, Inc., 2005.
- Soon, Y.E. "A Method for Determining a Generalized Attitude of High School Students Toward Science," Science Education. 52(3) : 170–175 ; March, 1999.
- Weir, J.J. "Problem Solving Every body's Problem," The Science Teacher. 15(4) : 16-18 ; April, 1974.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม



แผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์	จำนวน 12 ชั่วโมง
หน่วยย่อย เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง	จำนวน 2 ชั่วโมง
สอนโดย นางสาวศุภากร พวงยอด	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ผลการเรียนรู้

อธิบายการสะท้อนของแสงการหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ และกระจกเงาโค้งทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ ความเข้าใจ (Knowledge)

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าแสงเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็วที่สูงมาก
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสง และกฎการสะท้อนของแสงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (Process)

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนภาพการสะท้อนแสงโดยใช้หลักการสะท้อนได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาตำแหน่งภาพจากการสะท้อนแสงได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

นักเรียนมีชื่อเสียง สุจริต วินัยใฝ่เรียนรู้ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และมีความมุ่งมั่นในการ

ทำงาน



4. สารสำคัญ

การเคลื่อนที่และอัตราเร็วแสงแสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็ว 299 792 458 m/s หรือ ประมาณ 3×10^8 m/s

การสะท้อนของแสงเกิดขึ้นเมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน (แสงเดินทางไปกระทบสิ่งกีดขวาง) การสะท้อนเป็นไปตามกฎการสะท้อน นั่นคือ

$$\text{มุมตกกระทบ} = \text{มุมสะท้อน}$$

5. สารการเรียนรู้

อัตราเร็วและกฎการสะท้อนแสง

6. ค่านิยมหลัก 12 ประการ

1. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน
2. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม
3. มีศีลธรรม รักษาความสัตย์
4. มีระเบียบ วินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
5. รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

7. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการคิด วิเคราะห์
3. ความสามารถในการสื่อสาร

8. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีจิตสาธารณะ



9. กระบวนการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การรับประสบการณ์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (50 นาที)

- 1.1 ครูให้นักเรียนแต่ละคนลองส่องกระจกเงาราบที่เตรียมไว้ให้ จากนั้นครูตั้งคำถามว่า "ถ้าไม่มีแสงเราจะสามารถมองเห็นภาพของตัวเองในกระจกได้หรือไม่ เพราะอะไร"

นักเรียนควรตอบว่า ไม่ได้ เพราะแสงช่วยให้คนเรามองเห็นสิ่งต่างๆ ครูตั้งคำถามต่อไปอีกว่าแสงช่วยอย่างไรในการมองเห็นวัตถุ ให้นักเรียนคิด 1 นาที และตอบตามความคิดของนักเรียน

- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วและกฎการสะท้อนแสง
- 1.3 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ใช้เวลา 10 นาที
- 1.4 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ครูทบทวนคำถามที่ถามไว้ต้นคาบ
- 1.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อที่ 1, 2 และ 3 ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (15 นาที)

- 2.1 ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันจากสิ่งที่เห็นจากการทดลอง และเล่าสิ่งที่ได้จากการบันทึกของตนเอง
- 2.2 ครูสุ่มให้นักเรียนส่งตัวแทน 1-2 กลุ่ม อธิบายสิ่งที่ได้เห็นจากกิจกรรม ว่าเห็นอะไรบ้าง

ขั้นที่ 3 การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม และสรุปเป็นหลักการ (15 นาที)

- 3.1 ครูแจกกระดาษรูปให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเป็นหลักการของการสะท้อนแสงที่ทำมุมต่างๆ กับกระจกเงาราบ ควรได้ข้อสรุปว่า มุมที่แสงตกกระทบกระจกเท่ากับมุมที่แสงสะท้อนออกจากกระจก โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสรุปเป็นใส่กระดาษรูปที่ครูแจกให้
- 3.2 ครูสุ่มให้นักเรียนส่งตัวแทน 1-2 กลุ่ม เพื่ออธิบายหลักการที่นักเรียนสรุปได้จากการทำกิจกรรมในวันนี้ โดยครูคอยชี้แนะเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 การทดลองประยุกต์หลักการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (20 นาที)

ครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนในชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง ให้นักเรียนได้ลองนำองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

แผนผังสรุปองค์ความรู้เรื่อง อัตราเร็วและกฎการสะท้อนแสง



11. สื่อ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง
2. กระจกเงาราบ โฟลاید แสงเลเซอร์

12. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้วัดประเมินผล	เกณฑ์
1. ด้านความรู้	ทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	-
	ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางการวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน	แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางการวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน	-
	ทำใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง	ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง	ทำใบกิจกรรมได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 75
	ทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 75
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ	ประเมินการนำเสนอผลงาน	ประเมินการนำเสนอผลงาน	คะแนนพฤติกรรมผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดี
3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน	แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน	คะแนนพฤติกรรมผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดี

13. แหล่งเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้



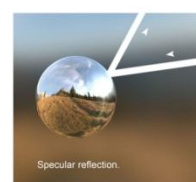
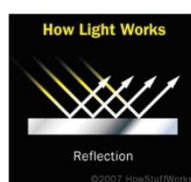
ชุดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ **ชุดที่ 1**

เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว32202

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



โดย

นางสาวศุภากร พวงยอด

รหัส 57010556019

นิสิตระดับปริญญาโท

หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัส ว32202 สาระที่ 5 พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว32202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหา มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์และมีกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้พร้อมตัวอย่าง กิจกรรมเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบหลังเรียน

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ จะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน และให้ความรู้รวมทั้งช่วยเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนสำหรับกระบวนการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 ว32202

ศุภากร พวงยอด



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน	3
คำชี้แจง	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบความรู้	7
การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง	7
การสะท้อนแสง	8
การหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจากการสะท้อนของแสงกระจกนูนและกระจกเว้า	11
ใบกิจกรรม เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง	21
กิจกรรมเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	23
แบบทดสอบหลังเรียน	27
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	29
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	30
บรรณานุกรม	31



ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัส ว32202 สาระที่ 5 พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง มีรายละเอียด ดังนี้

1. คำแนะนำสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู
2. คำแนะนำสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
3. คำชี้แจง
4. แบบทดสอบก่อนเรียน
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. ใบความรู้เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง
7. ใบกิจกรรมเรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง
8. กิจกรรมเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
9. แบบทดสอบหลังเรียน
10. บรรณานุกรม
11. ภาคผนวก
 - เฉลยแบบทดสอบ
 - เฉลยใบกิจกรรม



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู

คำแนะนำ

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3รหัสวิชา 32202ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ครูควรศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจตลอดทั้งหมดอย่างรอบคอบ
3. ครูต้องเตรียมสื่อ อุปกรณ์ ให้พร้อมสำหรับนักเรียนทุกคนในการจัดการเรียนรู้
4. ก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องให้นักเรียนรับทราบ และเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนรู้เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้และให้นักเรียนอ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนทุกกิจกรรม
6. ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน
7. เมื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ครบถ้วนแล้วให้ทำการทดสอบหลังเรียน
8. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด แนะนำ ช่วยเหลือเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม การแก้โจทย์ปัญหาให้สำเร็จด้วยดี
9. ครูควรสรุปบทเรียนโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

คำแนะนำ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว32202 สาระที่ 5 พลังงาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อน
 แสง ชุดนี้ใช้เวลา 4 ชั่วโมง

2. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับเอกสารจากครู ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว32202 สาระที่ 5 พลังงาน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อน
 แสง สำหรับนักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด เพื่อนำไปแจกให้นักเรียนในกลุ่มคนละ 1 ฉบับ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

2.2 ใบความรู้

2.3 ใบกิจกรรม

2.4 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

2.5 ภาคผนวก

- เฉลยแบบสอบ
- เฉลยใบกิจกรรม



คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว32202 สาระที่ 5 พลังงานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง ชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับแสงเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็วที่สูงมาก การสะท้อนของแสง กฎการสะท้อนของแสง การหาตำแหน่งและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาโดยการเขียนภาพและการคำนวณรวมถึงประโยชน์ของกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถวัดผลการเรียนรู้และตรวจสอบผลการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่อยู่ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ได้ทันทีที่เรียนเสร็จแล้ว

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่ 8 อธิบายการสะท้อนของแสง การหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าแสงเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็วที่สูงมาก
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสง และกฎการสะท้อนของแสงได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนภาพการสะท้อนแสงโดยใช้หลักการสะท้อนได้
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถหาตำแหน่งภาพจากการสะท้อนแสงได้
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างและอธิบายประโยชน์ของกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆที่กำหนดให้ได้

สาระการเรียนรู้

อัตราเร็วและการสะท้อนแสง



สื่อ / แหล่งเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว32202 สาระที่ 5 พลังงาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและ
การสะท้อนแสง



แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที (5คะแนน)

1. อัตราเร็วแสงในสุญญากาศเป็นกี่เมตรต่อวินาที

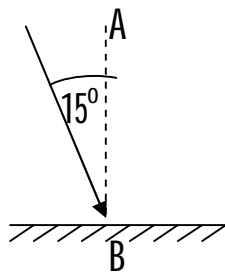
ก. 3×10^6

ข. 3×10^{-6}

ค. 3×10^8

ง. 3×10^{-8}

2. รังสีของแสงตกกระทบกระจกเงาทึบมุม 15 องศา กับแนวฉาก AB เมื่อปิดกระจกในแนวตามเข็มนาฬิกาจนกระจกทึบมุม 15 องศา กับแนวเดิม รังสีสะท้อนใหม่ทำมุมเท่าใดกับแนว AB



ก. 15 องศา

ข. 30 องศา

ค. 45 องศา

ง. 85 องศา

3. วางวัตถุหนึ่งไว้หน้ากระจกเงาราบห่างจากกระจกเป็นระยะ A ถ้าเลื่อนกระจกออกไปจากตำแหน่งเดิมเป็นระยะ B ภาพของวัตถุนี้ จะเลื่อนไปจากตำแหน่งเดิมเท่าใด

ก. B

ข. 2B

ค. 3B

ง. 4B

4. เสากลมตันหนึ่งมีแผ่นสแตนเลสหุ้มอยู่ แผ่นสแตนเลสมีผิวเรียบมากและสะท้อนแสงได้ดีเหมือนกระจกนูน ถ้าเรายืนห่างจากเสาด้านนี้มากกว่าระยะสองเท่าของความยาวโฟกัสของกระจกนูนนี้ เราจะเห็นภาพของตนเองในกระจกเป็นอย่างไร

ก. ผอมลงและยืนหัวตั้ง

ข. อ้วนขึ้นและยืนหัวตั้ง

ค. ผอมลงและยืนกลับหัว

ง. อ้วนขึ้นและยืนกลับหัว

5. กระจกโค้งอันหนึ่งเมื่อวางวัตถุห่างกระจก 60 cm ได้ภาพหัวตั้งสูง 1.5 เท่าของวัตถุ อยากทราบว่า เป็นกระจกชนิดใด และมีความยาวโฟกัสเท่าใด

ก. กระจกนูน โฟกัส 90 เซนติเมตร

ข. กระจกนูน โฟกัส 180 เซนติเมตร

ค. กระจกเว้า โฟกัส 90 เซนติเมตร

ง. กระจกเว้า โฟกัส 180 เซนติเมตร



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

ชื่อ - นามสกุลชั้น ม.5/.....เลขที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อ	คำตอบ				คะแนน
	ก	ข	ค	ง	
1					
2					
3					
4					
5					

คะแนนรวม.....



- ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 3 คะแนน ขึ้นไป
- ไม่ผ่าน หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่า 3 คะแนน

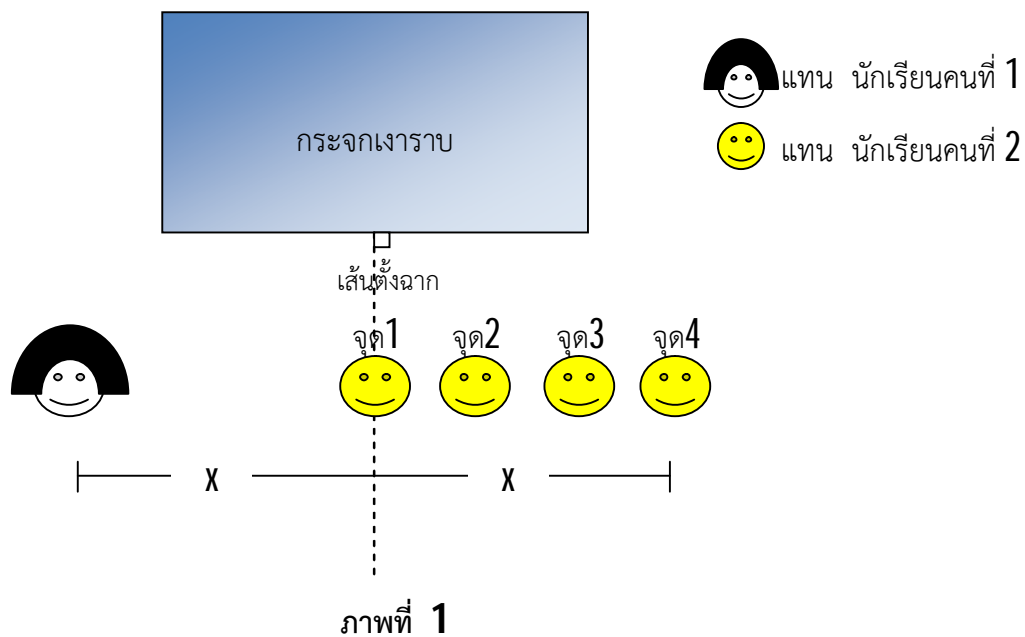


กิจกรรมการเรียนรู้



ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองฉายแสงจากไฟฉายไปยังกระจก โดยยืนตั้งฉากกับกระจก จากนั้นปิดกระจกทำมุมต่างๆ กับแนวระนาบเดิม เช่น 30° 45° และ 60° แล้วสังเกตลำแสงของไฟฉายที่เรามองเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มพร้อมทั้งจดบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมช่องจดบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมช่อง 1
2. จากนั้นให้นักเรียนคนที่ 1 ยืนข้างกระจก และนักเรียนคนที่ 2 ยืนตรงกลางของกระจก (จุดที่ 1) และมองในมุมตั้งฉากกับกระจก โดยอยู่ในระนาบเดียวกันกับคนที่ 1 และให้นักเรียนคนที่ 2 เปลี่ยนมุมของการมองกระจกไปเรื่อยๆ จนยืนอยู่ห่างจากกึ่งกลางกระจกเป็นระยะที่เท่ากับนักเรียนคนที่ 1 ดังแสดงในภาพที่ 1 แล้วสังเกตว่ามองเห็นเพื่อนคนที่ 1 หรือไม่ และมองเห็นในจุดใด แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มพร้อมทั้งจดบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมช่องจดบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมช่อง 1



3. ให้นักเรียนฉายแสงเลเซอร์ไปตกกระทบบที่กระจกโดยลำแสงทำมุมกับเส้นตั้งฉาก จากนั้นให้นักเรียนใช้ดินสอลากเส้นของลำแสงที่ตกกระทบบและเส้นลำแสงที่สะท้อน แล้ววัดมุมของเส้นทั้งสองนี้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มพร้อมทั้งจดบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมช่องจดบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมช่อง 1
4. ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายสิ่งที่เกิดจากการทดลองทั้งหมดและร่วมกันสรุป แล้วจดบันทึกลงในช่อง 2



อุปกรณ์ (ต่อ1กลุ่ม)

- | | | |
|---------------------------------------|---|-----|
| 1. กระจกเงาราบ | 1 | อัน |
| 2. ไฟฉาย | 1 | อัน |
| 3. เลเซอร์สีแดง (ความยาวคลื่น 760 nm) | 1 | อัน |

บันทึกกิจกรรม

1

ÉÖËÏµàËÇ'Ò; ; ÒÃ· 'ÁÍ§

2

ÈÅÏ; ÒÃà^aÖ ÒÁ, ÃÃÃ



ใบความรู้
เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง

แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง โดยในสุญญากาศจะมีอัตราเร็วเท่ากับ **299,792,458** เมตร / วินาที หรือประมาณ **3×10^8** เมตร / วินาที ในตัวกลางต่างๆ จะมีค่าไม่เท่ากัน และทุกอัตราเร็วจะมีค่าน้อยกว่าอัตราเร็วแสงในสุญญากาศ

ระยะทางที่แสงเดินทางได้ในสุญญากาศเป็นเวลา 1 ปี เรียกว่า 1 ปีแสง ซึ่ง

$$1 \text{ ปีแสง} = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 9.4608 \times 10^{15} \text{ m}$$

ตัวอย่าง 1

ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ไกลจากโลก 2.5 ปีแสง ถ้ายานอวกาศใช้อัตราเร็ว 3×10^4 เมตร / วินาที จะใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ดวงนี้ในเวลากี่ปี

จากการวิเคราะห์โจทย์

ทำให้ทราบค่า $S = 2.5 \times 3 \times 10^8 \text{ m}$, $v = 3 \times 10^4 \text{ m/s}$, $t = \dots? \dots$

$$\begin{aligned} \text{สูตร } v &= \frac{S}{t} \\ t &= \frac{S}{v} \\ &= \frac{2.5 \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^4} = 2.5 \times 10^4 \text{ ปี} \end{aligned}$$

หาเวลาของยานอวกาศเดินทาง
จากโลกถึงดาวฤกษ์

ดังนั้น ต้องใช้เวลาเดินทาง = 2.5×10^4 ปี



ตัวอย่าง 2

ถ้าต้องการยิงจรวดให้ชนดวงอาทิตย์ ในเวลา 1.6 ปี ต้องทำให้จรวดมีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด กำหนดให้ ระยะทางจากโลกถึงดวงอาทิตย์เป็น 1.5×10^{11} เมตร

จากการวิเคราะห์โจทย์

ทำให้ทราบค่า $S = \dots\dots\dots m, t = \dots\dots\dots s$, สิ่งที่ต้องการหาคือ.....

หาค่า.....จากสูตร

.....

.....

.....

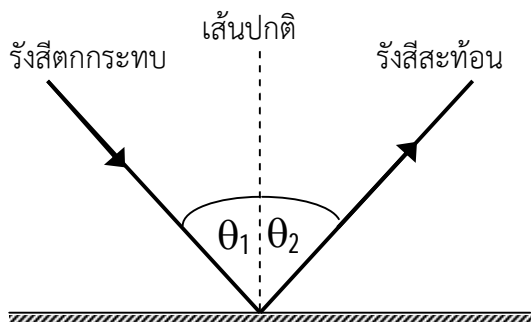
.....

ดังนั้น จรวดมีอัตราเร็วเฉลี่ย เมตรต่อวินาที

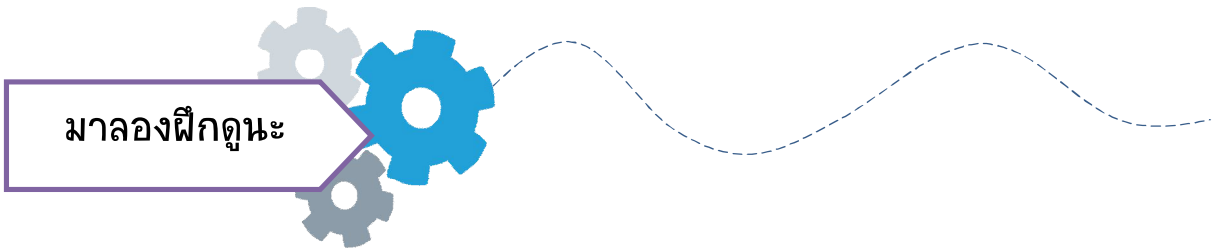
การสะท้อนแสง (Reflection of Light)

การสะท้อนของแสงเกิดขึ้นเมื่อแสงเดินทางผ่านตัวกลางที่มีความหนาแน่นต่างกัน (แสงเดินทางไปกระทบสิ่งกีดขวาง) การสะท้อนเป็นไปตามกฎการสะท้อน นั่นคือ

มุมตกกระทบ = มุมสะท้อน

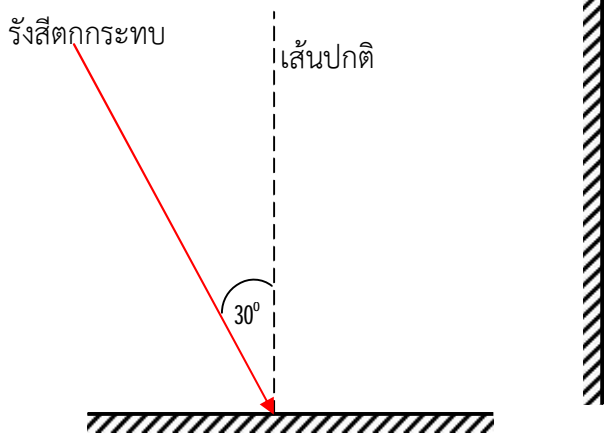


θ_1 = มุมตกกระทบ
 θ_2 = มุมสะท้อน
 เส้นปกติ คือ เส้นที่ลากตั้งฉากกับผิวสะท้อน

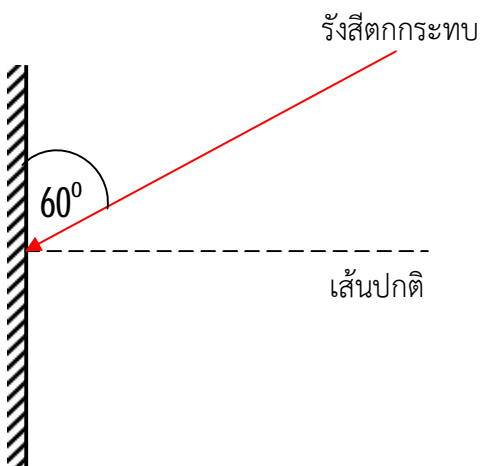


มาลองฝึกดูนะ

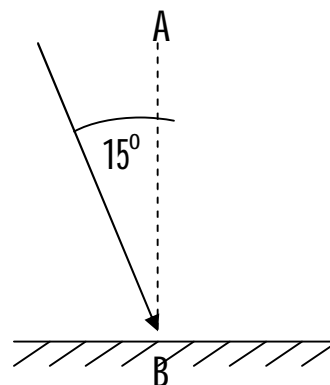
1. จงเขียนรังสีสะท้อน **มุมสะท้อน = องศา** 2. จงเขียนเส้นปกติ, รังสีตกกระทบมุม **30 องศา**
และรังสีสะท้อน, **มุมสะท้อน = องศา**



3. จงเขียนรังสีสะท้อน เมื่อรังสีตกกระทบทำมุม **60°**
กับระนาบกระจก **มุมสะท้อน = องศา**



4. รังสีของแสงตกกระทบบนกระจกเงา
ทำมุม **15 องศา** กับแนวฉาก **AB**
เมื่อปิดกระจกในแนวตามเข็มนาฬิกา
จนกระจกทำมุม **15 องศา** กับแนวเดิม
รังสีสะท้อนใหม่ทำมุม.....องศากับแนว **AB**



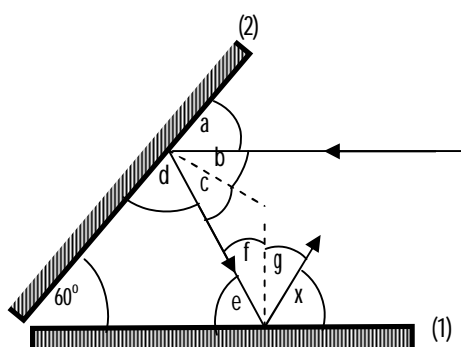
5. กระจก A และ B วางทำมุมกัน 90 องศา เมื่อแสงตกกระทบ ทำมุม 60 องศา กับระนาบกระจก A

มุมสะท้อนของกระจก B = องศา



ตัวอย่าง 3

วางกระจกเงาราบ 2 บานจรดกันทำมุม 60 องศา หันหน้าเข้าหากัน ถ้าส่งลำแสงให้ชนานกับ กระจกบานแรกไปกระทบบานที่สอง และสะท้อนครั้งที่สองจากกระจกชุดนี้จะทำมุมกับกระจกบานแรก เท่าใด



จากรูป กฎการสะท้อนของแสงให้มุม..... = มุม.....

a = องศา

a + = 90 องศา = d + c

กระจกบานแรก = b (กฎการสะท้อน)

∴ c = a = 60 องศา

จาก $60^\circ + d + e = \dots\dots\dots$ องศา

จะได้ e = องศา

e + f = องศา =

กระจกบานที่สอง f = (กฎการสะท้อน)

ดังนั้น x = e = องศา

นั่นคือ แสงสะท้อนครั้งที่สองทำมุม กับกระจกบานแรก

การหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจากกระจกผิวนานเรียบ

ภาพที่เกิดจากกระจกเงาระนาบ

1. เป็นภาพเสมือนหัวตั้งมีขนาดเท่ากับวัตถุ แต่มีลักษณะกลับซ้ายเป็นขวา
2. มีระยะภาพเท่ากับระยะวัตถุ

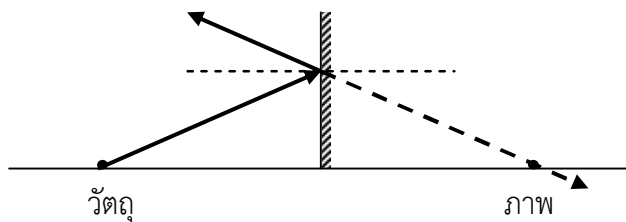
วิธีการเขียนภาพที่เกิดจากกระจกเงาระนาบ มีดังนี้

1. ลากรังสีตกกระทบ 2 เส้น ตั้งฉากและทำมุมกับกระจก
2. เขียนรังสีสะท้อน และต่อแนวรังสีสะท้อนให้มาตัดกันที่หลังกระจก ตำแหน่งที่ตัด

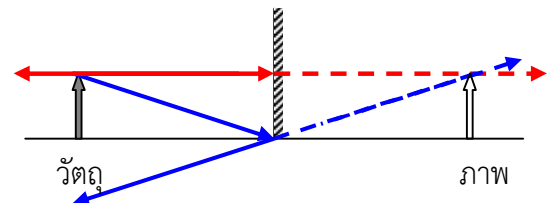
กันก็คือ

ตำแหน่งภาพ

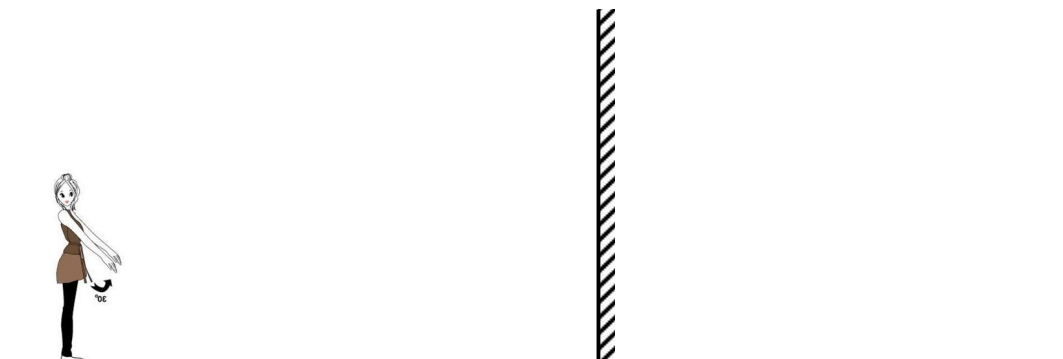
1. เมื่อวัตถุเป็นจุด



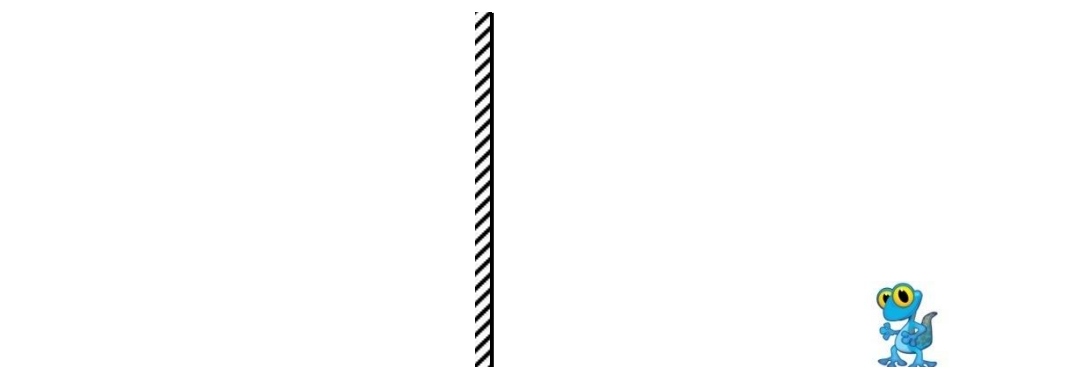
2. วัตถุมีขนาด



6.



7.



พริลแลกซ์ (Parallax)

พริลแลกซ์ คือ การที่เราเห็นตำแหน่งของวัตถุเปลี่ยนไปจากเดิมเมื่อเราเปลี่ยนตำแหน่งการมอง
ไม่พริลแลกซ์ คือ การเห็นวัตถุอยู่ตำแหน่งเดิมแม้จะเปลี่ยนตำแหน่งในการมองวัตถุก็ตาม

ภาพที่เกิดในกระจกเงาระนาบ 2 บานวางทำมุม θ ต่อกัน



$$\text{จำนวนภาพที่เกิดขึ้น } n = \frac{360}{\theta} - 1$$

ถ้าหารไม่ลงตัวให้ปัดขึ้น

θ = มุมเป็นองศา

ตัวอย่าง 4

จงคำนวณหาจำนวนภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาราบ 2 บาน วางทำมุมกัน

ก. 0° ข. 30° ค. 45° ง. 60° จ. 90° ฉ. 180°

จากสูตร

ก. $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ภาพ

ข. $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ภาพ

ค. $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ภาพ

ง. $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ภาพ

จ. $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ภาพ

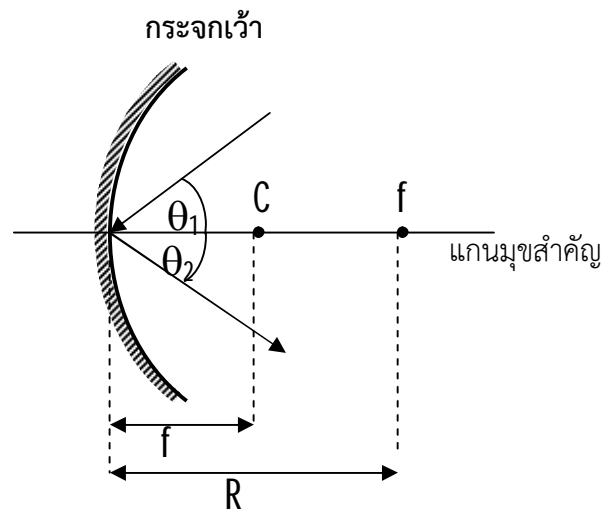
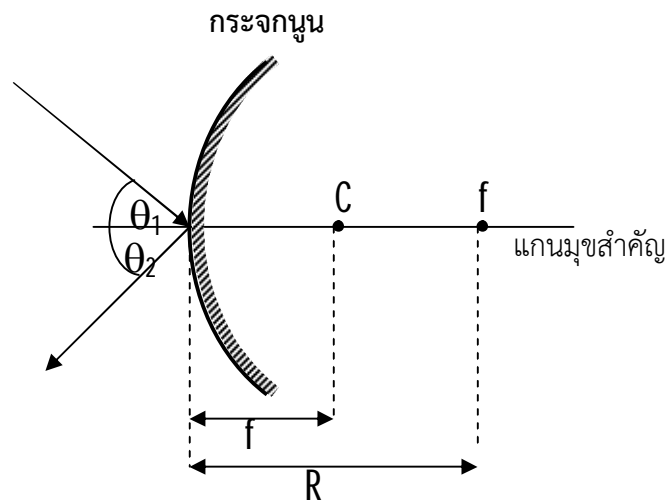
ฉ. $n = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ ภาพ

ดังนั้น จำนวนภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ 2 บาน ขึ้นอยู่กับ

โดยความสัมพันธ์ เมื่อ มุมระหว่างกระจกเงาราบทั้งสองมาก จะทำให้จำนวนภาพ



การหาตำแหน่งของภาพที่เกิดจาก
การสะท้อนของแสงกระจกนูนและกระจกเว้า



- C คือ จุดศูนย์กลางความโค้ง
R คือ รัศมี = ระยะจากผิวสะท้อนมายังจุด C
f คือ จุดโฟกัส = ความยาวโฟกัส

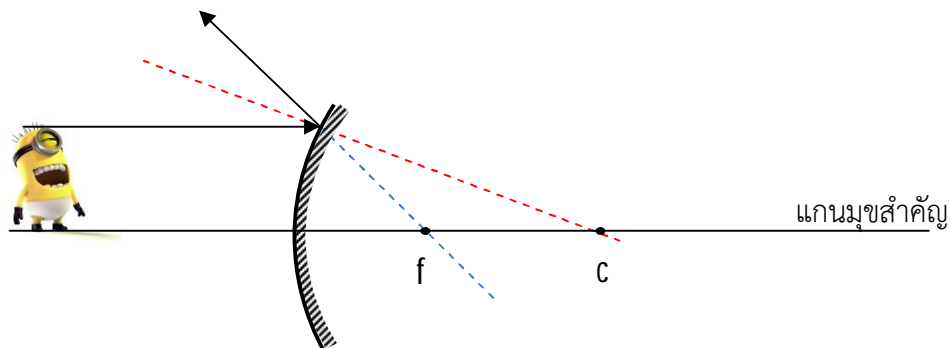
โดย

$$f = \frac{R}{2}$$

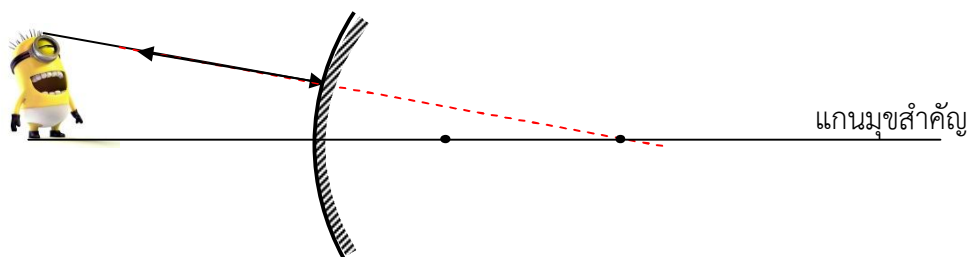


การเขียนรังสีเพื่อหาตำแหน่งภาพ

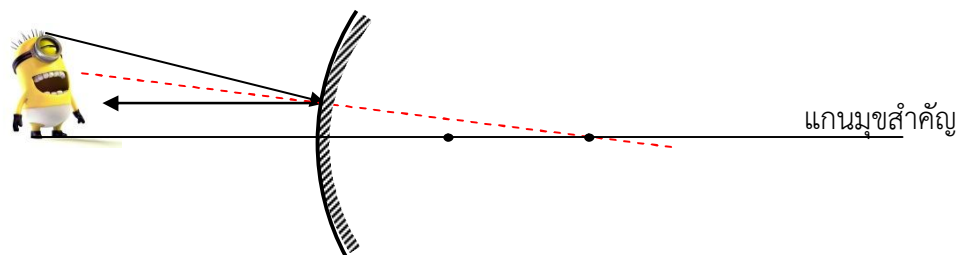
1. ลากรังสีตกกระทบออกจากวัตถุขนานกับแกนमुखสำคัญ รังสีสะท้อนจะผ่านจุดโฟกัส



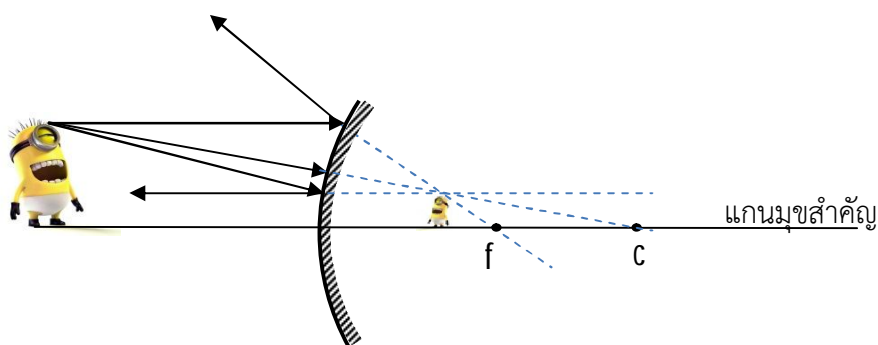
2. ลากรังสีตกกระทบออกจากวัตถุโดยให้แนวรังสีตกกระทบผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง รังสีสะท้อนจะกลับทางเดิม

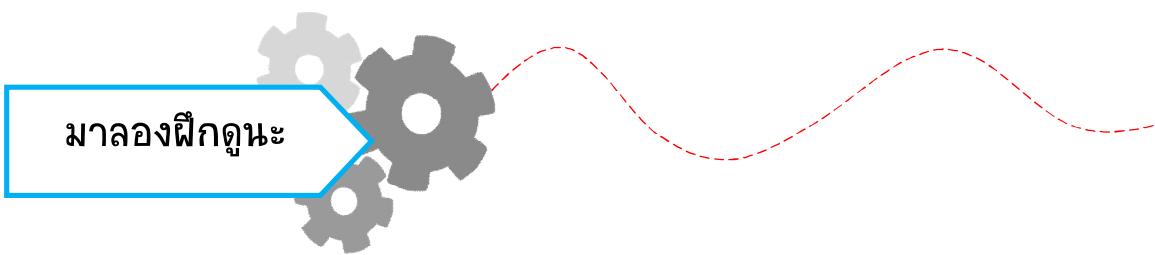


3. ลากรังสีตกกระทบออกจากวัตถุโดยให้แนวรังสีตกกระทบผ่านจุดโฟกัส รังสีสะท้อนจะขนานกับแกนमुखสำคัญ

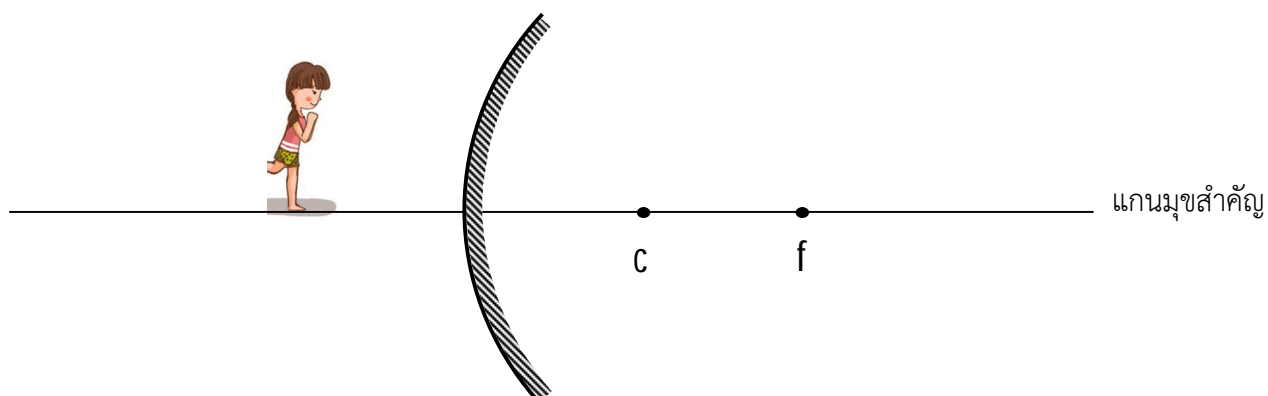
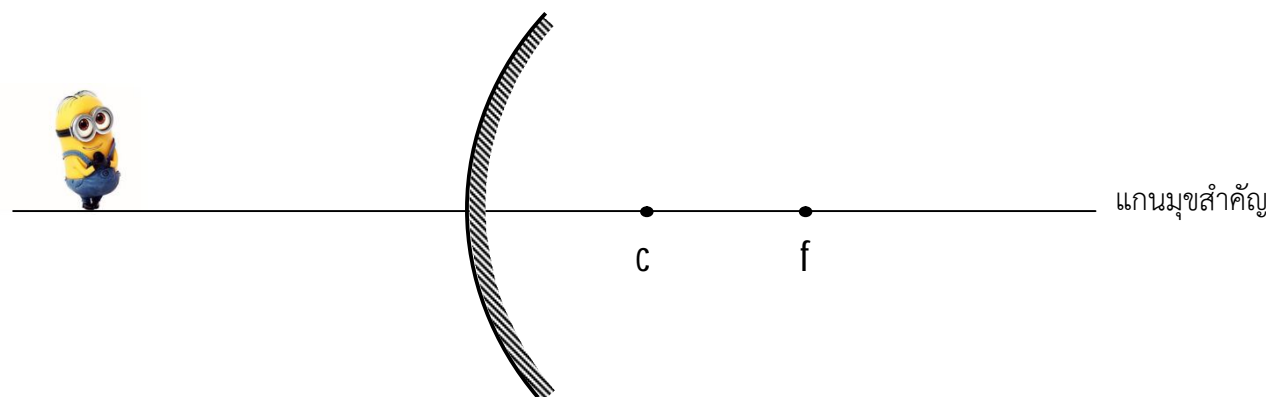
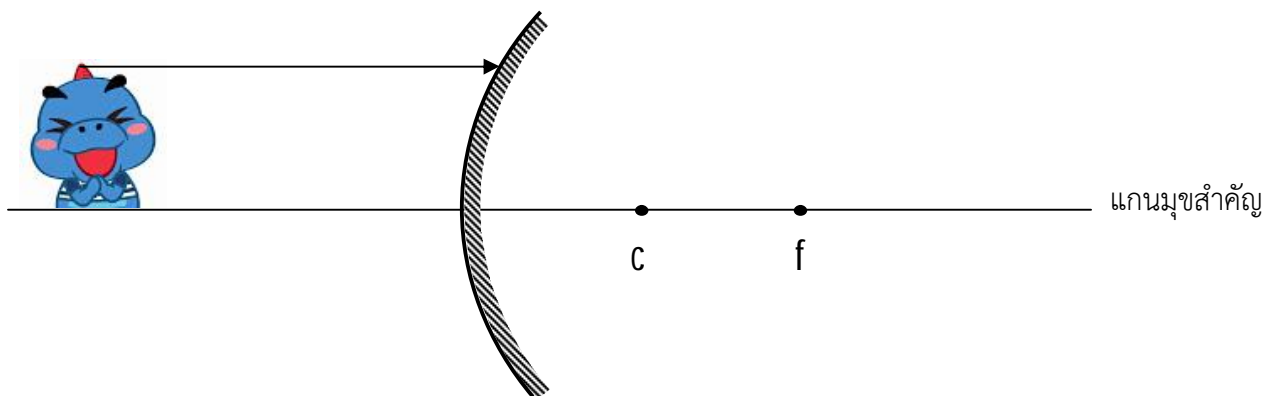


ตัวอย่างตำแหน่งภาพ

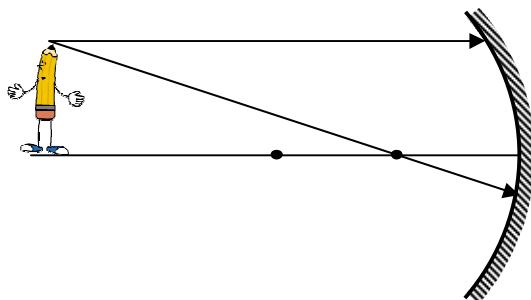




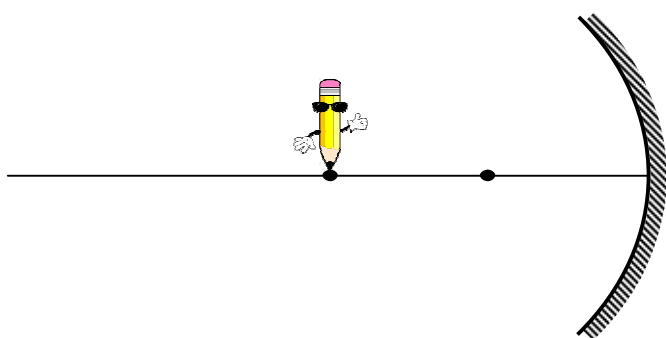
งหาตำแหน่งภาพที่เกิดจากการสะท้อนผ่านกระจกเงา



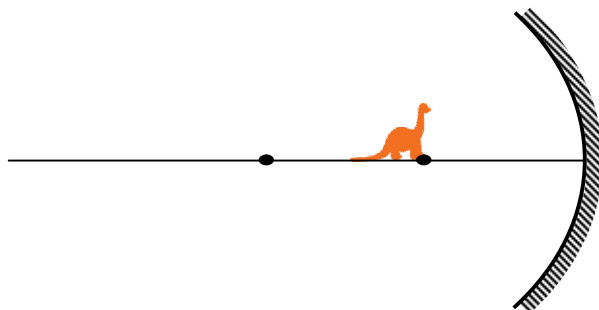
จงหาตำแหน่งภาพที่เกิดจากการสะท้อนของกระจกเว้า



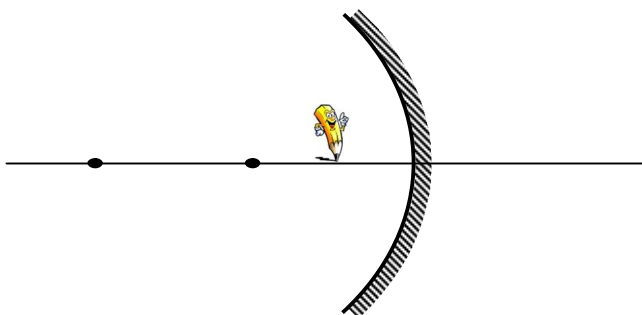
1. ได้ภาพ..... หัว..... ขนาด.....กว่าวัตถุ ตำแหน่งอยู่.....



2. ได้ภาพ..... หัว..... ขนาด..... ตำแหน่งอยู่.....

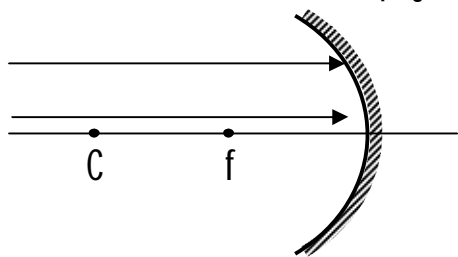


3. ได้ภาพ..... หัว..... ขนาด..... ตำแหน่งอยู่.....

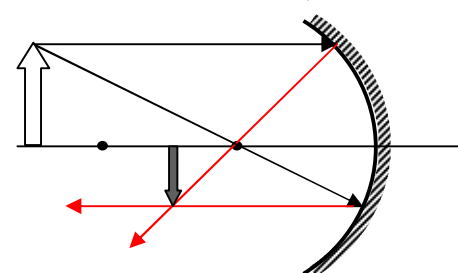


4. ได้ภาพ..... หัว..... ขนาด..... ตำแหน่งอยู่.....

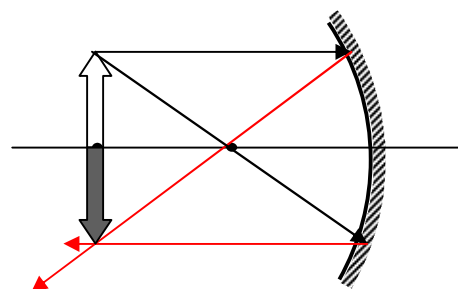
ภาพที่เกิดจากกระจกเว้าเมื่อวัตถุอยู่ที่ระยะต่างๆ



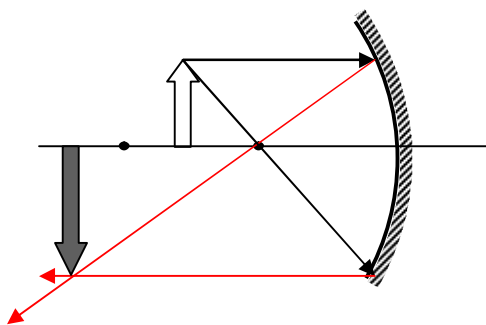
เมื่อวัตถุอยู่ไกลมาก ได้ภาพจริงขนาดเล็กอยู่ที่จุดโฟกัส



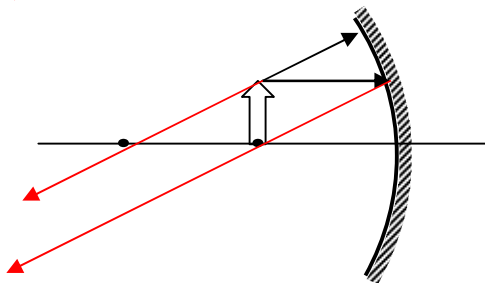
เมื่อวัตถุอยู่เลยจุดศูนย์กลางความโค้ง ได้ภาพจริงหัวกลับ ขนาดเล็กกว่าวัตถุ อยู่ระหว่างจุด C กับ F



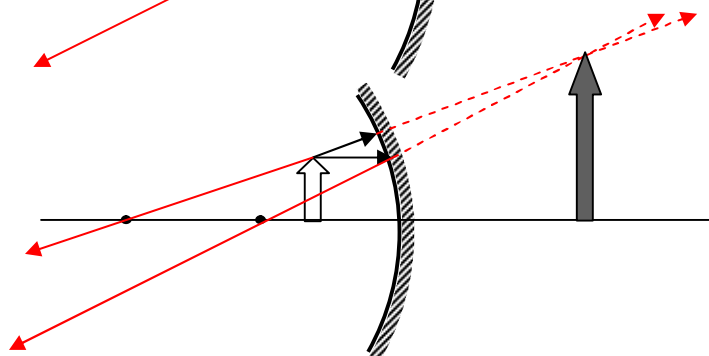
วัตถุอยู่ที่จุดศูนย์กลางความโค้ง ได้ภาพจริงหัวกลับ ขนาดเท่ากับวัตถุ



วัตถุอยู่ระหว่างจุด C กับ f ได้ภาพจริงหัวกลับ ขนาดใหญ่กว่าวัตถุ อยู่เลยจุด C ออกไป



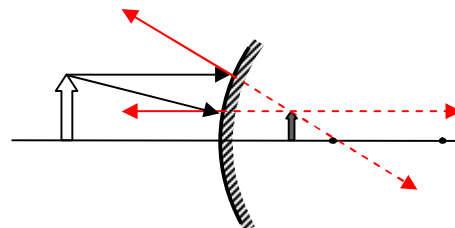
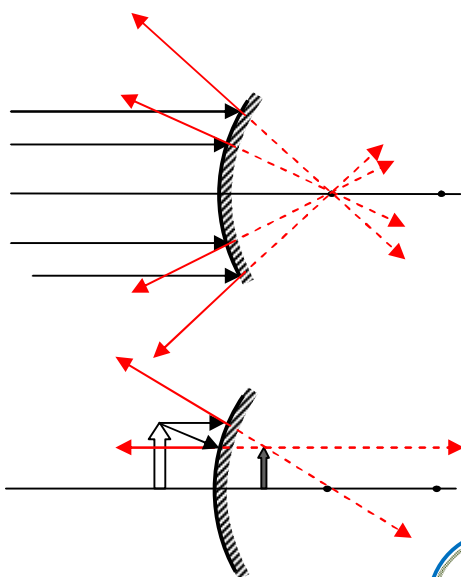
วัตถุอยู่ที่จุดโฟกัส ได้ภาพขนาดใหญ่ที่สุดไกลมาก บอกไม่ได้ว่าเป็นภาพชนิดใด



วัตถุอยู่ระหว่างขั้วกระจกกับจุดโฟกัส ได้ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ



ภาพที่เกิดจากกระจก**นูน**เมื่อวัตถุอยู่ที่ระยะต่างๆ



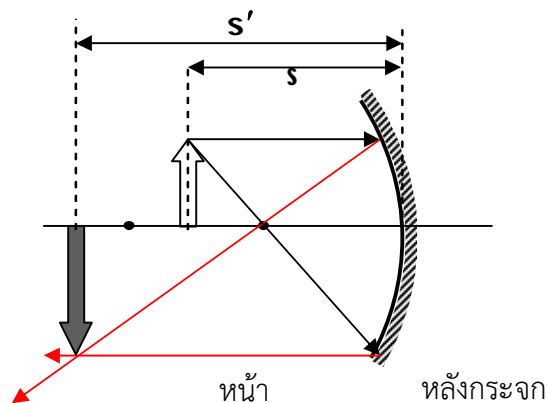
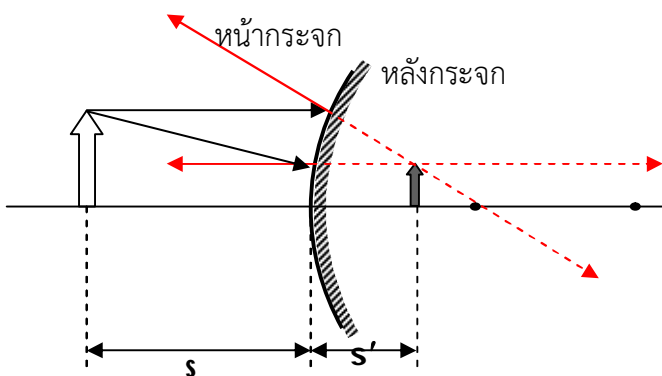
ภาพที่ได้จะเป็นภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็กกว่าวัตถุทั้งหมด

สูตรในการคำนวณ

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$m = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

- f คือ ระยะโฟกัส = + โฟกัสจริง (กระจกเว้า)
= -โฟกัสเสมือน (กระจกนูน)
- s คือ ระยะวัตถุ = + วัตถุวางหน้ากระจก
= -วัตถุอยู่หลังกระจก
- s' คือ ระยะภาพ = + ภาพจริงอยู่หน้ากระจก
= -ภาพเสมือนอยู่หลังกระจก
- m คือ กำลังขยาย = + กำลังขยายของภาพจริง
= - กำลังขยายของภาพเสมือน
- y คือ ขนาด(ความสูง)ของวัตถุ
- y' คือ ขนาดภาพ



ภาพจริงเกิดจากแสงตัดกันจริงๆ อยู่ด้านหน้ากระจก สามารถเอามารับได้

ภาพเสมือนเกิดจากแสงสะท้อนในลักษณะกระจายออก เสมือนว่าแสงมาจากหลังกระจก ฉากมารับไม่ได้



ตัวอย่าง 5

กระจกเว้าบานหนึ่งมีรัศมีความโค้ง 40 เซนติเมตร จงหาตำแหน่งชนิดและกำลังขยายของภาพเมื่อวางวัตถุไว้ ณ ตำแหน่งที่ห่างจากกระจก

ก) โกลมมากๆ ข) 60 ซม.

จากการวิเคราะห์ให้โจทย์ ทำให้ทราบค่า

ก) เมื่อ $s = \infty$

หาระยะภาพจากสูตร $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{20} = 0 + \frac{1}{s'}$$

$$s' = 20 \text{ cm.}$$

หาขนาดภาพจาก $m = \frac{s'}{s}$

$$= \frac{20}{\infty} = 0$$

∴ ได้ภาพจริงที่จุดโฟกัสห่างจากกระจก

20 ซม. ขนาดภาพเล็กที่สุด

ค) เมื่อ $s = \dots\dots\dots \text{cm}$

หาระยะภาพจากสูตร $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

หาขนาดภาพจาก $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

∴ ได้ภาพ $\dots\dots\dots$ ห่างจากกระจก

$\dots\dots\dots$ ซม. ขนาดภาพ = $\dots\dots\dots \text{cm}$

ค) 40 ซม. ง) 30 ซม.

รัศมีความโค้ง (R) = $\dots\dots\dots \text{cm}$

ความยาวโฟกัส (f) = $\dots\dots\dots \text{Cm}$

ข) เมื่อ $s = 60 \text{ cm}$

หาระยะภาพจากสูตร $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{60} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{20} - \frac{1}{60}$$

$$s' = 30 \text{ cm.}$$

หาขนาดภาพจาก $m = \frac{s'}{s}$

$$= \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$$

∴ ได้ภาพจริงหน้ากระจกห่าง 30 ซม.

ภาพมีขนาด $\frac{1}{2}$ เท่าของวัตถุ

ง) เมื่อ $s = \dots\dots\dots \text{cm}$

หาระยะภาพจากสูตร $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

หาขนาดภาพจาก $\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

∴ ได้ภาพ $\dots\dots\dots$ ห่างจากกระจก

$\dots\dots\dots$ ซม. ขนาดภาพ = $\dots\dots\dots \text{cm}$



ตัวอย่าง 6

กระจกนูนบานหนึ่งมีรัศมีความโค้ง 20 เซนติเมตร จงหาตำแหน่ง ชนิดและกำลังขยายของภาพ เมื่อวางวัตถุไว้ ณ ตำแหน่งที่ห่างจากกระจก

ก) ไกลมากๆ

จากการวิเคราะห์โจทย์ ทำให้ทราบค่า

ข) 40 ซม.

รัศมีความโค้ง (R) = cm

ความยาวโฟกัส (f) = cm

ค) 10 ซม.

ก) เมื่อ $s = \infty$

หาระยะภาพจากสูตร $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$

$$\frac{1}{-10} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{-10} = 0 + \frac{1}{s'}$$

$$s' = -10 \text{ cm.}$$

หาขนาดภาพจาก $m = \frac{s'}{s}$

$$= \frac{-10}{\infty}$$

$$= 0$$

∴ ได้ภาพเสมือนที่จุดโฟกัสอยู่หลังกระจกห่าง 10 ซม. ขนาดภาพเล็กที่สุด

ข) เมื่อ $s = \dots\dots\dots \text{cm}$

หาระยะภาพจากสูตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

∴ ได้ภาพ.....ห่างจากกระจก

..... ซม. ขนาดภาพ =cm

ค) เมื่อ $s = \dots\dots\dots \text{cm}$

หาระยะภาพจากสูตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

∴ ได้ภาพ.....ห่างจากกระจก

..... ซม. ขนาดภาพ =cm



ใบกิจกรรมเรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

ชื่อ - นามสกุล.....ชั้นม.5/..... เลขที่.....วันที่.....เดือน

.....พ.ศ.....

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ห่างจากโลก 5 A.U. แสงจากดาวฤกษ์ดวงนี้ จะใช้เวลานานเท่าไร จึงมาถึงโลก
(1 A.U. = 1.5×10^{11} เมตร) (41 นาที 40 วินาที)

2. วางวัตถุหนึ่งไว้หน้ากระจกเงาราบห่างจากกระจกเป็นระยะ A ถ้าเลื่อนกระจกออกไปจากตำแหน่งเดิมเป็นระยะ B ภาพของวัตถุนี้ จะเลื่อนไปจากตำแหน่งเดิมเท่าใด

ก. B

ข. 2B

ค. 3B

ง. 4B

3. กระจกเงาระนาบ 2 บาน หันหน้าเข้าหากันทำมุม θ ต่อกันปรากฏว่าเกิดภาพในกระจกทั้งหมด 11 ภาพ อยากทราบว่ามุม θ เป็นเท่าไร

ก. 30

ข. 45

ค. 60

ง. 80

4. ชายคนหนึ่งสูง 1.8 เมตร สามารถมองเห็นปลายเสาส่งวิทยุได้พอดี โดยการสะท้อนจากกระจกเงาระนาบ ซึ่งวางไว้ที่พื้นห่างจากตัวเขา 3 เมตร และกระจกห่างจากฐานเสาส่งวิทยุ 270 เมตร จงหาว่าเสาส่งวิทยุนี้ สูงเท่าใด

ก. 102 เมตร

ข. 142 เมตร

ค. 152 เมตร

ง. 162 เมตร



5. ชายคนหนึ่งนั่งอยู่บนเก้าอี้ ตาของเขาอยู่สูงจากพื้น 1.2 เมตร ถ้าเขาอยู่ห่างจากผนังห้อง 6 เมตร สามารถมองเห็นหลอดไฟที่ติดอยู่กับผนังสูงจากพื้น 2.4 เมตร ได้จากกระจกเล็กที่วางอยู่บนพื้นห้อง จงหาว่ากระจกวางห่างจากเขาเท่าใด

- ก. 1 เมตร ข. 2 เมตร ค. 5 เมตร ง. 6 เมตร

6. กระจกนูนบานหนึ่งรัศมีความโค้ง 10 เซนติเมตร จงหาชนิด ตำแหน่งและกำลังขยายของภาพ เมื่อวัตถุห่างจากกระจก 20 เซนติเมตร

- ก. ภาพจริงหัวกลับ ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดเล็ก ข. ภาพเสมือนหัวตั้ง ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดเล็ก
ค. ภาพจริงหัวกลับ ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดใหญ่ ง. ภาพเสมือนหัวตั้ง ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดใหญ่

8. กระจกนูนรัศมีความโค้ง 30 เซนติเมตร ต้องการภาพของวัตถุมีกำลังขยาย 0.8 เท่าต้องวางวัตถุห่างจากกระจกเท่าใด

- ก. 3.75 เซนติเมตร ข. 5.0 เซนติเมตร ค. 7.5 เซนติเมตร ง. 15 เซนติเมตร

9. เข็มหมุดยาว 2 เซนติเมตร วางตัวในแนวแกนमुखสำคัญของกระจกนูนรัศมีความโค้ง 10 เซนติเมตร ปลายเข็มหมุดจรดข้อกระจก จงหาความยาวของภาพเข็มหมุด

- ก. 1.43 เซนติเมตร ข. 1.67 เซนติเมตร ค. 2.50 เซนติเมตร ง. 2.88 เซนติเมตร



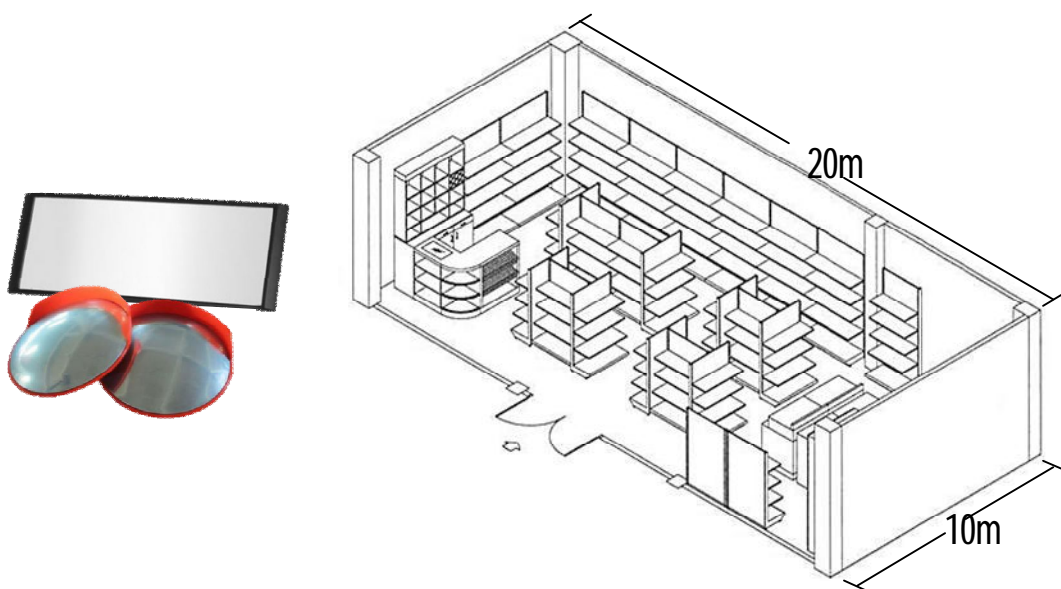
กิจกรรมเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

ชื่อ - นามสกุล.....ชั้นม.5/..... เลขที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามอย่างละเอียดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

สถานการณ์ 1

ร้านค้าแห่งหนึ่งกว้าง 10×20 เมตร มีพนักงานดูแลร้านเพียงคนเดียวซึ่งไม่สามารถดูแลตรวจสอบสินค้าภายในร้านได้อย่างทั่วถึง จึงคิดที่จะติดกระจกเพื่อสะท้อนภาพในมุมต่างๆให้ทั่วทั้งร้าน โดยใช้กระจกเงานูนแบบวงกลม 2 อัน และกระจกเงาราบแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1×5 เมตร 1 อัน ในการติดกระจกเพื่อให้สามารถมองเห็นสินค้าในมุมต่างๆได้อย่างทั่วถึง ควรติดกระจกไว้ในตำแหน่งใดในร้าน และติดลักษณะใด สูงเท่าไร หันไปด้านไหนมุมเท่าใด



1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....
.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....
.....



3. ^{ขั้น}กำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่อย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ^{ขั้น}ตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

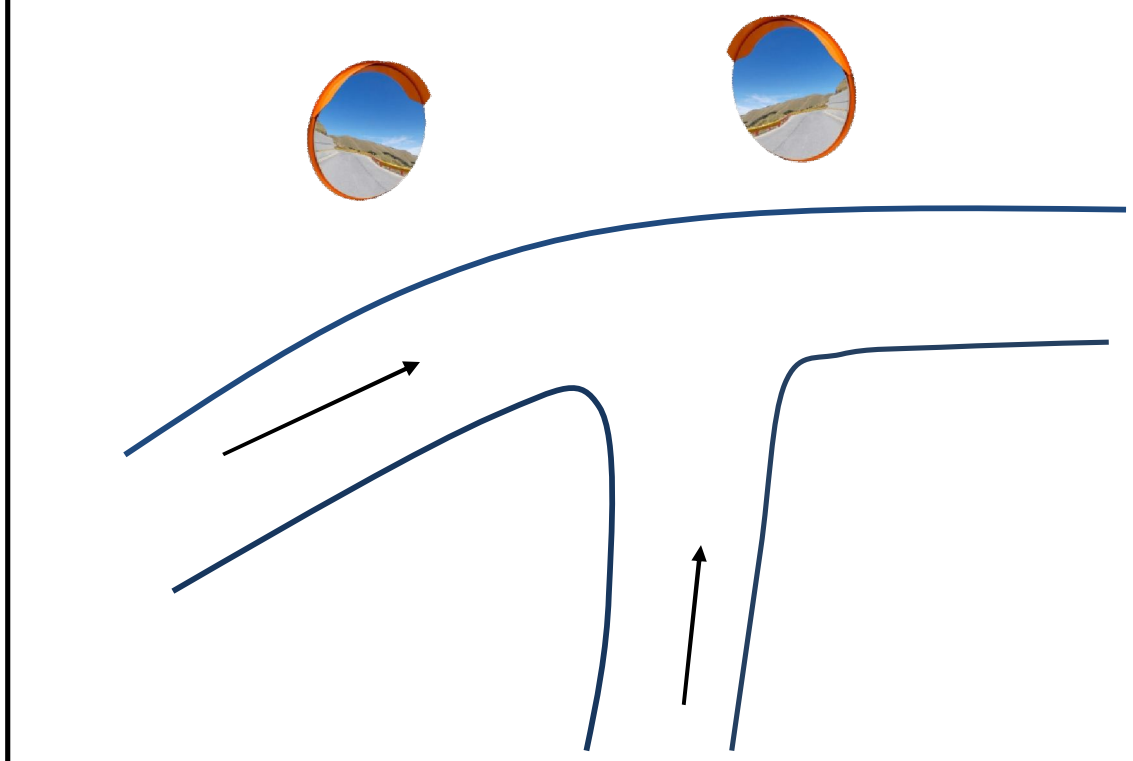
.....

.....



สถานการณ์ 2

สามแยกมุมหักศอกแห่งหนึ่งเกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อยมากเพื่อลดอุบัติเหตุเหล่านี้ ผู้ใหญ่บ้านจึงหาวิธีที่จะทำให้สามารถมองเห็นรถอีกด้านหนึ่งของถนนได้อย่างชัดเจนเพื่อช่วยลดอุบัติเหตุ โดยการใช้กระจกเงาแบบวงกลม 2 อันมาติดที่บริเวณสามแยกนี้ นักเรียนคิดว่าควรติดกระจกที่บริเวณใดบ้าง เพื่อติดลักษณะใด สูงเท่าไร หันไปด้านไหนมุมเท่าใด จึงจะทำให้สามารถมองเห็นรถได้จากทุกเส้นทาง



1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

.....

.....

.....



3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ได้อย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที (5 คะแนน)

1.เสากลมต้นหนึ่งมีแผ่นสแตนเลสหุ้มอยู่ แผ่นสแตนเลสมีผิวเรียบมากและสะท้อนแสงได้ดีเหมือนกระจกนูน ถ้าเรายืนห่างจากเสาดต้นนี้มากกว่าระยะสองเท่าของความยาวโฟกัสของกระจกนูนนี้ เราจะเห็นภาพของตนเองในกระจกเป็นอย่างไร

- ก. ผอมลงและยืนกลับหัว
ข. อ้วนขึ้นและยืนหัวตั้ง
ค. อ้วนขึ้นและยืนกลับหัว
ง. ผอมลงและยืนหัวตั้ง

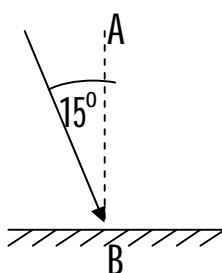
2.กระจกโค้งอันหนึ่งเมื่อวางวัตถุห่างกระจก 60 cm ได้ภาพหัวตั้งสูง 1.5 เท่าของวัตถุ อยากทราบว่าเป็นกระจกชนิดใด และมีความยาวโฟกัสเท่าใด

- ก. กระจกเว้า โฟกัส 180 เซนติเมตร
ข. กระจกนูน โฟกัส 90 เซนติเมตร
ค. กระจกนูน โฟกัส 180 เซนติเมตร
ง. กระจกเว้า โฟกัส 90 เซนติเมตร

3. อัตราเร็วแสงในสุญญากาศเป็นกี่เมตรต่อวินาที

- ก. 3×10^8
ข. 3×10^8
ค. 3×10^6
ง. 3×10^6

4.รังสีของแสงตกกระทบกระจกเงาทามุม 15 องศา กับแนวฉาก AB เมื่อปิดกระจกในแนวตามเข็มนาฬิกาจนกระจกทามุม 15 องศา กับแนวเดิม รังสีสะท้อนใหม่ทามุมเท่าใดกับแนว AB



- ก. 85 องศา
ข. 45 องศา
ค. 30 องศา
ง. 15 องศา

5.วางวัตถุหนึ่งไว้หน้ากระจกเงาราบห่างจากกระจกเป็นระยะ A ถ้าเลื่อนกระจกออกไปจากตำแหน่งเดิมเป็นระยะ B ภาพของวัตถุนี้ จะเลื่อนไปจากตำแหน่งเดิมเท่าใด

- ก. 4B
ข. 3B
ค. 2B
ง. B



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

ชื่อ - นามสกุลชั้น ม.5/.....เลขที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อ	คำตอบ				คะแนน
	ก	ข	ค	ง	
1					
2					
3					
4					
5					

คะแนนรวม.....



ผ่าน หมายถึง ได้คะแนน 3 คะแนน ขึ้นไป

ไม่ผ่าน **X** หมายถึง ได้คะแนนต่ำกว่า 3 คะแนน



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

ข้อ	คำตอบ				คะแนน
	ก	ข	ค	ง	
1			X		
2			X		
3		X			
4	X				
5				X	



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง

ข้อ	คำตอบ				คะแนน
	ก	ข	ค	ง	
1				X	
2	X				
3	X				
4		X			
5			X		



บรรณานุกรม

ช่วง ทมทิตชงค์ และคณะ. **ฟิสิกส์ ม.5 เทอม 1**.กรุงเทพฯ: เจริญดีมีนคองการพิมพ์, 2537.

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

นิรันทร สุวรรณ์. **ฟิสิกส์ ม.5 เทอม 1**.กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนาจำกัด, 2549.

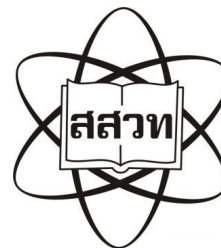
นิรันทร สุวรรณ์. ดิวเข้มข้อสอบ **Entrance PAT-2 วิชาฟิสิกส์**. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนาจำกัด, 2552

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม **ฟิสิกส์ เล่ม 3**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554.



ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
 โรงเรียนอนุคุณนารี

คำชี้แจง

- แบบทดสอบก่อนเรียนชุดนี้มี 1 ตอน
 ตอนที่ 1 แบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ แบบปรนัย 20 ข้อ
 จำนวนหน้า 4 หน้า จำนวนแผ่น 2 แผ่น
- ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบ
 ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
- ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม ดังนี้ ✖ แล้วจึงเขียนเครื่องหมาย
 X ทับตัวอักษรที่เป็นคำตอบใหม่
- เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 60 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน
- อนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขได้ แต่ไม่สามารถเครื่องมือสื่อสารใดๆทั้งสิ้น
- ห้ามนักเรียนทุจริตการสอบไม่ว่ากรณีใดๆ หากฝ่าฝืนจะปรับให้ได้คะแนน 0 ในการสอบครั้งนี้
- แบบทดสอบนี้ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังดังนี้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ข้อ	8	9	10	11	12	13	รวม
จำนวนข้อทดสอบ	6	4	3	2	2	3	20
คะแนน	6	4	3	2	2	3	20

ชื่อ - นามสกุลชั้น ม. 5/..... เลขที่..... ว/ด/ป ที่สอบ.....



คำชี้แจง ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ 20 คะแนน

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ผลการเรียนรู้ที่ 8 อธิบายการสะท้อนของแสงการหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบและกระจกเงาโค้งทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ (ข้อที่ 1 - 6)

1. อัตราเร็วแสงในสุญญากาศเป็นกี่เมตรต่อวินาที

ก. 3×10^6

ข. 3×10^8

ค. 3×10^9

ง. 3×10^{10}

2. กระจกนูนบานหนึ่งรัศมีความโค้ง 10 เซนติเมตร จงหาชนิด ตำแหน่งและกำลังขยายของภาพ เมื่อวัตถุห่างจากกระจก 20 เซนติเมตร

ก. ภาพจริงหัวกลับ ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดเล็ก

ข. ภาพเสมือนหัวตั้ง ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดเล็ก

ค. ภาพจริงหัวกลับ ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดใหญ่

ง. ภาพเสมือนหัวตั้ง ระยะ 4 เซนติเมตร ขนาดใหญ่

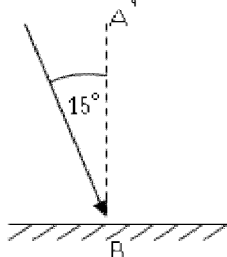
3. แสงตกกระทบบนกระจกเงาทำมุม 15 องศา กับแนว AB เมื่อปิดกระจกในแนวตามเข็มนาฬิกาจนกระจกทำมุม 15 องศา กับแนวเดิม รังสีสะท้อนใหม่ทำมุมเท่าใดกับแนว AB

ก. 15 องศา

ข. 30 องศา

ค. 45 องศา

ง. 85 องศา



4. จงหาจำนวนภาพที่เกิดจากการสะท้อนของแสงจากกระจกเงาราบ 2 บานโดยหันด้านสะท้อนแสงเข้าหากันทำมุม 50 องศา

ก. 6

ข. 7

ค. 8

ง. 9

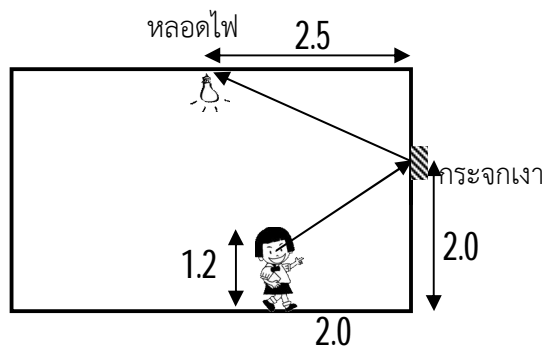
5. นักเรียนคนหนึ่งสูง 1.2 เมตร มองเห็นหลอดไฟบนเพดานโดยมองผ่านกระจกที่ติดบนผนัง ซึ่งเขาอยู่ห่างจากผนัง 2.0 เมตร กระจกอยู่สูงจากพื้น 2.0 เมตร และหลอดไฟอยู่ห่างจากผนัง 2.5 เมตร อยากทราบว่าเพดานห้องนี้สูงจากพื้นเท่าใด

ก. 1.0 เมตร

ข. 1.8 เมตร

ค. 2.8 เมตร

ง. 3.0 เมตร



6. ชายคนหนึ่งสูง 1.8 เมตร สามารถมองเห็นปลายเสาธงวิทยุได้พอดี โดยการสะท้อนจากกระจกเงาระนาบ ซึ่งวางไว้ที่พื้นห่างจากตัวเขา 3 เมตร และกระจกห่างจากฐานเสาธงวิทยุ 270 เมตร จงหาว่าเสาธงวิทยุนี้ สูงเท่าใด

- ก. 102 เมตร ข. 142 เมตร ค. 152 เมตร ง. 162 เมตร

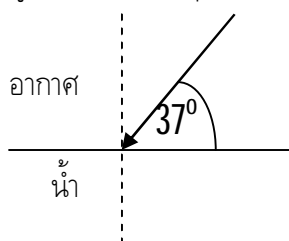
ผลการเรียนรู้ที่ 9 อธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านรอยต่อระหว่างตัวกลางสองชนิด (ข้อที่ 7 - 10)

7. แสงเดินทางผ่านตัวกลางด้วยอัตราเร็ว 2.25×10^8 เมตร/วินาที อยากทราบว่าตัวกลางนี้มีดัชนีการหักเหเท่าใด

- ก. 1.33 ข. 1.5 ค. 1.67 ง. 1.75

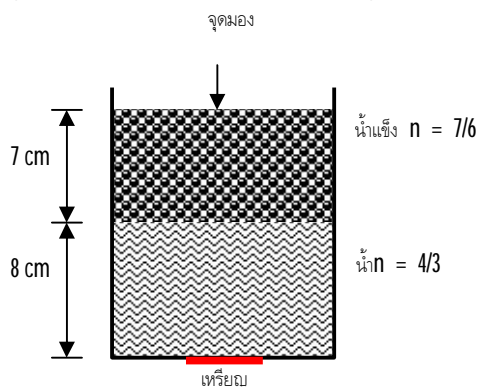
8. แสงเคลื่อนที่จากอากาศสู่น้ำมีมุมตกกระทบ 37° กับผิวน้ำจงหามุมหักเหในน้ำ เมื่อดัชนีการหักเหของน้ำเท่ากับ $4/3$

- ก. 37°
ข. 45°
ค. 53°
ง. 60°



9. จากรูปมองเหรียญที่อยู่ในแก้ว ที่มีน้ำและน้ำแข็ง จะรู้สึกว่ายเหรียญอยู่ห่างจากผิวน้ำของน้ำแข็งกี่เซนติเมตร

- ก. 3
ข. 5
ค. 8
ง. 12



10. คนมองดูปลาในแนวตั้งเห็นปลาอยู่ลึกจากผิวน้ำ 1 เมตร ถ้าดัชนีการหักเหของน้ำเป็น $4/3$ และคนอยู่สูงจากผิวน้ำ 2 เมตร ปลาอยู่ห่างจากคนกี่เมตร

- ก. 1.33 ข. 3.00 ค. 3.33 ง. 4.00

ผลการเรียนรู้ที่ 10 อธิบายการหาตำแหน่งขนาดและชนิดของภาพที่เกิดจากเลนส์บางทั้งโดยการเขียนภาพและการคำนวณ

(ข้อที่ 11 - 13)

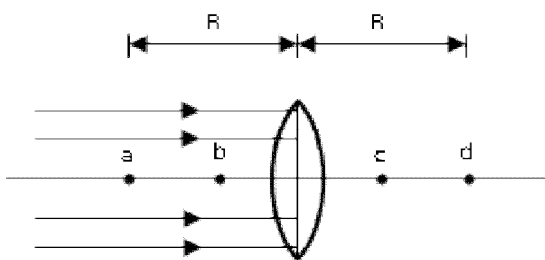
11. ภาพเสมือนหัวตั้งขนาดเล็ก เกิดจากทัศนอุปกรณ์ใด

- ก. เลนส์นูน กระจกนูน ข. เลนส์เว้า กระจกเว้า
ค. เลนส์นูน กระจกเว้า ง. เลนส์เว้า กระจกนูน

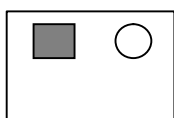


12. ลำแสงขนานตกกระทบบนต้วฉากกับเลนส์นูนรัศมี R ลำแสงที่หักเหผ่านเลนส์นูนจะไปตัดกัน ณ จุดใด

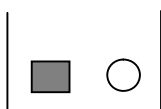
- ก. a
- ข. b
- ค. c
- ง. d



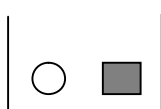
13. มองยอดตึกสูงที่อยู่ไกลออกไป 100 เมตร ผ่านเลนส์นูนความยาวโฟกัส 0.15 เมตร และให้เลนส์อยู่ห่างจากตา 0.6 เมตร ถ้าภาพยอดตึกเมื่อมองด้วยตาเปล่าเป็นดังนี้



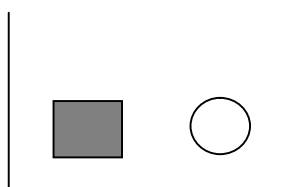
ภาพยอดตึกที่เห็นผ่านเลนส์จะเป็นดังข้อใด



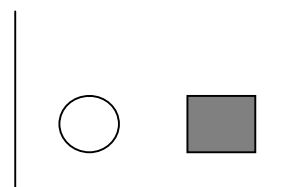
ก.



ข.



ค.



ง.

ผลการเรียนรู้ที่ 11 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสงได้แก่การกระจายแสงการสะท้อนกลับหมดของแสง รุ้งการทรงกลมและมิราจ (ข้อที่ 14 - 15)

14. ข้อความใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับรุ้งกินน้ำ

- ก. รุ้งปฐมภูมิเกิดจากการสะท้อนภายใน 1 ครั้ง
- ข. รุ้งทุติยภูมิเกิดจากแสงตกกระทบบนด้านบนของละอองน้ำแล้วสะท้อนภายใน 2 ครั้ง
- ค. รุ้งปฐมภูมียู่ด้านบน รุ้งทุติยภูมียู่ด้านล่าง
- ง. รุ้งเกิดจากสมบัติ การสะท้อนภายในละอองน้ำเป็นสำคัญ

15. สเปกตรัมของแสงขาวที่ผ่านออกจากปริซึมแสงสีใดมีมุมเบี่ยงเบนไปจากแนวเดิมมากที่สุด

- ก. ม่วง
- ข. น้ำเงิน
- ค. เหลือง
- ง. แดง

ผลการเรียนรู้ที่ 12 อธิบายหลักการทำงานของทัศนอุปกรณ์บางชนิดได้แก่เครื่องฉายภาพกล้องถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์และกล้องโทรทรรศน์ (ข้อที่ 16 - 17)

16. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

- 1. ภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์เป็นภาพเสมือนหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ
- 2. ภาพที่เกิดในระนาบฟิล์มของกล้องถ่ายรูปเป็นภาพจริงหัวกลับขนาดเล็กกว่าวัตถุ
- 3. ภาพที่เห็นจากแว่นขยายเมื่อระยะวัตถุสั้นกว่าความยาวโฟกัสเป็นภาพเสมือนหัวตั้งขนาดใหญ่กว่าวัตถุ



- ก. 1. และ 2.
 ข. 2. และ 3.
 ค. 1. และ 3.
 ง. 2. เท่านั้น

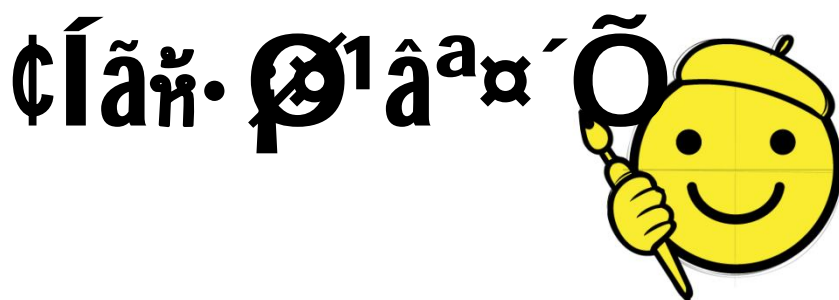
17. กล้องส่องทางไกลที่มีปริซึมด้วยนั้น จุดประสงค์สำคัญของปริซึม คืออะไร
 ก. ลดความยาวของกล้อง
 ข. ทำให้ภาพที่เป็นเป็นภาพจริง
 ค. ทำให้ภาพที่เห็นเป็นภาพเสมือน
 ง. ทำให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ไกลมาก ๆ

ผลการเรียนรู้ที่ 13 อธิบายความสว่างและการมองเห็นสี (ข้อที่ 18 - 20)

18. ส่วนของนัยน์ตาที่ควบคุมปริมาณแสง คือส่วนใด
 ก. เลนส์ตา ข. กล้ามเนื้อตา ค. ม่านตา ง. เปลือกตา

19. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
1. การเห็นวัตถุมีสีใด แสดงว่าแสงสีนั้นสะท้อนเข้าสู่ตา
 2. วัตถุสีเหลืองจะสะท้อนแสงสีเหลืองเท่านั้น
 3. แผ่นกรองแสงสีเขียวและสีแดงซ้อนติดกันเมื่อฉายแสงขาวผ่านแผ่นกรองแสงทั้งสองจะได้แสงสีน้ำเงิน
 4. วัตถุสีม่วงแดงจะสะท้อนแสงสีม่วงแดง, สีแดง, สีน้ำเงิน
 5. ถ้าเห็นวัตถุเปลี่ยนสีได้ตามแสงที่ตกกระทบแสดงว่าวัตถุนั้นมีสีขาว
- ข้อความใดกล่าวถูกต้อง
- ก. 1, 2, 3 ข. 2, 3, 4 ค. 1, 4, 5 ง. 3, 4

20. เปิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ 8 หลอด ซึ่งแต่ละหลอดมีอัตราการให้พลังงานแสง 2700 ลูเมน ในห้องเรียนขนาดสูง 3 เมตร กว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร มีตัวสะท้อนแสง ทำให้ไม่มีแสงสว่างจากหลอดไฟตกที่เพดานตอนบน จงหาความสว่างโดยเฉลี่ยของห้องนี้
- ก. 240 ลักซ์ ข. 265 ลักซ์ ค. 292 ลักซ์ ง. 320 ลักซ์



เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์

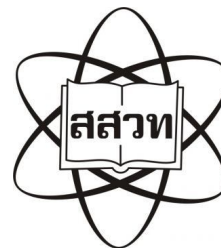
1. ค
2. ข
3. ค
4. ข
5. ง
6. ง
7. ก
8. ก
9. ง
10. ค
11. ง
12. ค
13. ข
14. ก
15. ก
16. ข
17. ก
18. ค
19. ค
20. ค



ภาคผนวก ง

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์





แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
 โรงเรียนอนุกุลนารี

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบก่อนเรียนชุดนี้มี 1 ตอน

ตอนที่ 1 แบบทดสอบเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์

แบบอัตนัย จำนวน 6 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อ

2. เป็นการประเมินโดยอิงเกณฑ์ รูบริกส์ (Rubrics Score) โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อ เป็น 3 ระดับ คือ 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง ดี, พอใช้และ ควรปรับปรุงตามลำดับ

3. จำนวนหน้า 5 หน้า จำนวนแผ่น 2 แผ่น เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 90 นาที

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

4. ห้ามนักเรียนทุจริตการสอบไม่ว่ากรณีใดๆ หากฝ่าฝืนจะปรับให้ได้คะแนน 0 ในการสอบครั้งนี้

ชื่อ - นามสกุล ชั้น ม. 5/..... เลขที่..... ว/ด/ป ที่สอบ.....



คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามอย่างละเอียดจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้
สถานการณ์ 1

ร้านค้าแห่งหนึ่งกว้าง 10x20 เมตร มีพนักงานดูแลร้านเพียงคนเดียวซึ่งไม่สามารถดูแลตรวจสอบสินค้าภายในร้านได้อย่างทั่วถึง จึงคิดที่จะติดกระจกเพื่อสะท้อนภาพในมุมต่างๆให้ทั่วทั้งร้าน โดยใช้กระจกเงานูนแบบวงกลม 2 อัน และกระจกเงาราบแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1x5 เมตร 1 อัน ในการติดกระจกเพื่อให้สามารถมองเห็นสินค้าในมุมต่างๆได้อย่างทั่วถึง ควรติดกระจกไว้ในตำแหน่งใดในร้าน และติดลักษณะใด สูงเท่าไร หันไปด้านไหนมุมเท่าใด



1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

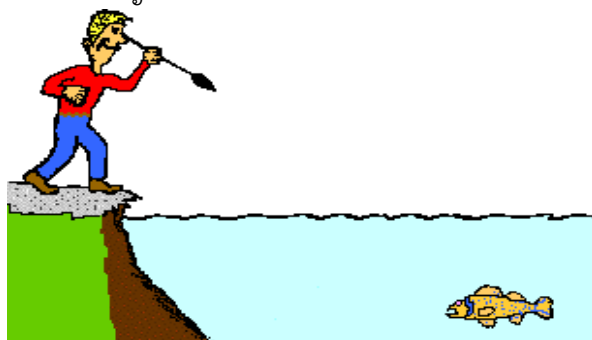
.....

.....



สถานการณ์ 2

พี่เสือเตรียมของเพื่อจะไปเดินป่าเป็นระยะเวลา 3 วัน เมื่อออกเดินทางไปถึงกลางป่าแล้วพบว่าลืมเตรียมอาหารเข้าไปด้วยแต่จำเป็นต้องอยู่ที่แคบ 3 วันไม่สามารถเดินทางกลับในตอนนั้นได้ ดังนั้นพี่เสือจึงต้องหาอาหารที่มีอยู่ในป่า จากนั้นมองไปเห็นปลาในลำธารจึงมีความคิดที่จะนำปลามาทำอาหารโดยการใช้ไม้ปลายแหลมแทงปลา ปรากฏว่าแทงยังไงก็ไม่โดนจึงไม่ได้ปลามาทำอาหารกิน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด และจะมีวิธีการแก้ปัญหาในการแทงปลาอย่างไร



1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....



สถานการณ์ 3

เด็กคนหนึ่งใช้แว่นขยายส่องดูตัวหนังสือที่เล็กมากปรากฏว่าส่องไม่ชัด เลยเอาแว่นขยายเข้าไปใกล้ตัวหนังสือมากขึ้น แต่กลับทำให้ตัวหนังสือเล็กลงกว่าเดิม นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหากับสถานการณ์นี้อย่างไร

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สถานการณ์ 4

ความเชื่อของคนโบราณเกี่ยวกับรังงินน้ำ บอกว่าเมื่อเห็นรังงินน้ำเกิดห้ามเอามือไปชี้ เพราะจะทำให้มือด้วน นักเรียนเชื่อเรื่องนี้หรือไม่และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างไร (ถ้านักเรียนเชื่อจงอธิบายเหตุผลแต่ถ้านักเรียนไม่เชื่อจะอธิบายให้คนอื่นฟังอย่างไร)

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



สถานการณ์ 5

ด.ช.บ๊ิกแบง กับเพื่อนๆ ไปทัศนศึกษาบริเวณภูเขาแห่งหนึ่งเพื่อศึกษาดวงดาวบนท้องฟ้า ในระหว่างการเดินทางขึ้นยอดเขามียอดเขา 2 ลูกอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน ด.ช.บ๊ิกแบง และเพื่อนๆ ไม่ทราบแน่ชัดว่ายอดเขาใดคือเป้าหมายของพวกเขาแต่บนยอดเขาทั้ง 2 ลูกมีป้ายบอกชื่อเอาไว้ซึ่งอยู่ห่างจากจุดที่พวกเขาขึ้นประมาณ 5 กิโลเมตรและสามารถสังเกตเห็นได้พอดีแต่...เนื่องจากระยะทางที่ไกลทำให้มองเห็นไม่ชัดและป้ายมีขนาดค่อนข้างเล็ก พวกเขาจะอย่างไรจึงจะอ่านป้ายนั้นออก

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....



สถานการณ์ 6

ด.ญ.แจ่มไปเดินตลาดนัดกับแม่ในตอนกลางวันเห็นร้านขายเสื้อผ้าร้านหนึ่งมีเสื้อผ้าสีสวยงามมาก ด.ญ.แจ่ม เลยชวนคุณแม่เขาไปเลือกดูแล้วถูกใจเสื้อตัวหนึ่งจึงได้ซื้อไปด้วย พอกลับมาถึงบ้านว่าจะมาลองเสื้อใหม่ซะหน่อยปรากฏว่าเสื้อไม่เห็นจะสวยเหมือนในร้าน ด.ญ.แจ่ม ได้แต่ร้องไห้ฟูมฟายด้วยความเสียใจ

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

.....

.....

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้วนักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

.....

ขอให้ทุกคน โชคดี 



เกณฑ์การประเมิน สำหรับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์ 1

ร้านค้าแห่งหนึ่งกว้าง 10×20 เมตร มีพนักงานดูแลร้านเพียงคนเดียวซึ่งไม่สามารถดูแลตรวจสอบสินค้าภายในร้านได้อย่างทั่วถึง จึงคิดที่จะติดกระจกเพื่อสะท้อนภาพในมุมต่างๆให้ทั่วทั้งร้าน โดยใช้กระจกเงานูนแบบวงกลม 2 อัน และกระจกเงาราบแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 1×5 เมตร 1 อัน ในการติดกระจกเพื่อให้สามารถมองเห็นสินค้าในมุมต่างๆได้อย่างทั่วถึง ควรติดกระจกไว้ในตำแหน่งใดในร้าน และติดลักษณะใด สูงเท่าไร หันไปด้านไหนมุมเท่าใด

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

- 3 ระบุได้ว่าปัญหาคือมองเห็นร้านไม่ทั่วถึง
- 2 ระบุได้ว่าปัญหาคือการมองไม่เห็น
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ร้านมีมุมอับ และมีคนดูแลเพียงคนเดียว
- 2 ร้านมีมุมอับ หรือมีคนดูแลเพียงคนเดียว
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ติดกระจกเงาราบทำมุมใดมุมหนึ่งกับผนัง และติดกระจกเงานูนที่มุมใดมุมหนึ่งของร้าน
- 2 ติดกระจก 2-3 อันกระจายให้ทั่วร้าน
- 1 ติดกระจก 1 อันที่ใดที่หนึ่งของร้าน

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

- 3 ช่วยป้องกันสินค้าสูญหายจากการลักขโมย
- 2 ทำให้มองเห็นร้านได้ทั่วถึง
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง



สถานการณ์ 2

ที่เสื่อเตรียมของเพื่อจะไปเดินป่าเป็นระยะเวลา 3 วัน เมื่อออกเดินทางไปถึงกลางป่าแล้วพบว่าเสื่อเตรียมอาหารเข้าไปด้วยแต่จำเป็นต้องอยู่ให้ครบ 3 วันไม่สามารถเดินทางกลับในตอนนั้นได้ ดังนั้นที่เสื่อจึงต้องหาอาหารที่มีอยู่ในป่า จากนั้นมองไปเห็นปลาในลำธารจึงมีความคิดที่จะนำปลามาทำอาหารโดยการใช้น้ำปลาไหลแทงปลา ปรากฏว่าแทงยังไงก็ไม่โดนจึงไม่ได้ปลามาทำอาหารกิน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด และจะมีวิธีการแก้ปัญหาในการแทงปลาอย่างไร

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

- 3 จับปลาโดยใช้น้ำปลาไหลแทงไม่ได้
- 2 จับปลาไม่ได้
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 การมองเห็นปลาในตำแหน่งที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง
- 2 เห็นปลาคลาดเคลื่อน
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 แพงปลาโดยให้น้ำทำมุมตั้งฉากกับผิวน้ำหรือมุมที่ใกล้เคียง
- 2 แพงปลาในมุมใดๆ
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

- 3 มีโอกาสแทงปลาได้ถูกสูง
- 2 แพงปลาถูก
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง



สถานการณ์ 3

เด็กคนหนึ่งใช้แว่นขยายส่องดูตัวหนังสือที่เล็กมากปรากฏว่าส่องไม่ชัด เลยเอาแว่นขยายเข้าไปใกล้ตัวหนังสือมากขึ้น แต่กลับทำให้ตัวหนังสือเล็กลงกว่าเดิม นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหากับสถานการณ์นี้อย่างไร

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

- 3 เห็นตัวหนังสือไม่ชัดและขนาดเล็ก
- 2 เห็นตัวหนังสือไม่ชัดหรือขนาดเล็ก
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ระยะวัตถุไม่เท่ากับความยาวโฟกัส
- 2 ระยะวัตถุไม่เหมาะสม
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 หาระยะโฟกัสของแว่นขยาย แล้วส่องวัตถุโดยให้ระยะห่างระหว่างวัตถุกับแว่นขยายห่างกันเท่ากับระยะโฟกัส และเลื่อนแว่นขยายเข้าออกจากตัวหนังสือเพื่อให้ตัวหนังสือชัดขึ้น
- 2 เลื่อนแว่นขยายเข้าออกจากตัวหนังสือ
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

- 3 สามารถมองเห็นตัวหนังสือใหญ่ขึ้นและชัดเจนขึ้น
- 2 สามารถมองเห็นตัวหนังสือขนาดใหญ่ขึ้นแต่ไม่ชัดเจน
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง



สถานการณ์ 4

ความเชื่อของคนโบราณเกี่ยวกับรังกิ้งน้ำ บอกว่าเมื่อเห็นรังกิ้งน้ำเกิดห้ามเอามือไปชี้ เพราะจะทำให้มือกุดหรือมือด้วน นักเรียนเชื่อเรื่องนี้หรือไม่และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างไร (ถ้า นักเรียนเชื่อจงอธิบายเหตุผลแต่ถ้านักเรียนไม่เชื่อจะอธิบายให้คนอื่นฟังอย่างไร)

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

- 3 มีความเชื่อที่ผิดและกลัวรังกิ้งน้ำ
- 2 มีความเชื่อที่ผิดหรือกลัวรังกิ้งน้ำ
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ไม่มีความรู้เกี่ยวกับรังกิ้งน้ำ
- 2 ไม่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ศึกษาหลักการเกี่ยวกับการเกิดรังกิ้งน้ำและทดลองเกี่ยวกับการเกิกรังกิ้งน้ำ
- 2 ศึกษาหลักการเกี่ยวกับการเกิดรังกิ้งน้ำหรือทดลองเกี่ยวกับการเกิกรังกิ้งน้ำ
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

- 3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรังกิ้งน้ำและไม่กลัวที่จะเอามือชี้รังกิ้งน้ำ
- 2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรังกิ้งน้ำหรือไม่กลัวที่จะเอามือชี้รังกิ้งน้ำ
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง



สถานการณ์ 5

ด.ช.บ๊ิกแบง กับเพื่อนๆ ไปทัศนศึกษาบริเวณภูเขาแห่งหนึ่งเพื่อศึกษาดวงดาวบนท้องฟ้า ในระหว่างการเดินทางขึ้นยอดเขามียอดเขา 2 ลูกอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน ด.ช.บ๊ิกแบง และเพื่อนๆ ไม่ทราบแน่ชัดว่ายอดเขาใดคือเป้าหมายของพวกเขาแต่บนยอดเขาทั้ง 2 ลูกมีป้ายบอกชื่อเอาไว้ซึ่งอยู่ห่างจากจุดที่พวกเขาขึ้นประมาณ 5 กิโลเมตรและสามารถสังเกตเห็นได้พอดีแต่...เนื่องจากระยะทางที่ไกลทำให้มองเห็นไม่ชัดและป้ายมีขนาดค่อนข้างเล็ก พวกเขาจะอย่างไรจึงจะอ่านป้ายนั้นออก

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

- 3 ไม่ทราบเป้าหมายว่าจะไปทางใด มีป้ายแสดงไว้ที่เป้าหมายแต่อ่านไม่ออก
- 2 ไม่ทราบเป้าหมายว่าจะไปทางใด หรือ อ่านป้ายไม่ออก ใดๆอย่างหนึ่ง
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายหรือการอ่านป้ายไม่ออก

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ระยะทางที่ไกล และป้ายมีขนาดเล็ก
- 2 ระยะทางที่ไกล หรือป้ายมีขนาดเล็กอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระยะทางหรือขนาดป้าย

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร)

- 3 ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องดู
- 2 ใช้กล้องส่องทางไกลส่องดู
- 1 ใช้กล้องหรืออุปกรณ์อื่นๆช่วยในการดู

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

- 3 อ่านป้ายได้ชัดเจน และสามารถเดินทางไปถึงเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง
- 2 อ่านป้ายได้ชัดเจน หรือสามารถเดินทางไปถึงเป้าหมายได้อย่างถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 1 อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายหรือการอ่านป้าย



สถานการณ์ 6

ด.ญ.แจ่มไปเดินตลาดนัดกับแม่ในตอนกลางคืนเห็นร้านขายเสื้อผ้าร้านหนึ่งมีเสื้อผ้าสีสวยงามมาก ด.ญ.แจ่ม เลยชวนคุณแม่เข้าไปเลือกดูแล้วถูกใจเสื้อตัวหนึ่งจึงได้ซื้อไปด้วย พอกลับมาถึงบ้านว่าจะมาลองเสื้อใหม่ซะหน่อยปรากฏว่าเสื้อไม่เห็นจะสวยเหมือนในร้าน ด.ญ.แจ่ม ได้แต่ร้องไห้ฟูมฟายด้วยความเสียใจ

1. ชั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร)

- 3 ซื้อเสื้อมาแล้วได้สีไม่ตรงกับที่เห็นตอนอยู่ในร้าน
- 2 ซื้อเสื้อมาแล้วได้สีไม่ถูกใจ
- 1 ซื้อเสื้อมาแล้วไม่ถูกใจ , และอื่นๆ

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

- 3 แสงสีในร้านทำให้มองเห็นสีของเสื้อผิดไปจากสีจริง
- 2 แสงทำให้สีเสื้อเปลี่ยนไป
- 1 สังกะสีไม่ดี , และอื่นๆ

3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ (เพื่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ได้อย่างไร)

- 3 นำเสื้อผ้าออกมาดูในบริเวณที่มีแสงสีขาว
- 2 ใช้แสงไฟสีขาวส่องดู
- 1 สังกะสีให้ดี , ไปซื้อร้านอื่น , และอื่นๆ

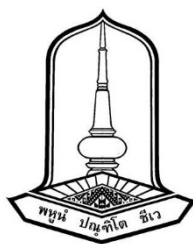
4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าวแล้ว นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไร)

- 3 ซื้อเสื้อได้ตรงตามที่เห็นตอนอยู่ในร้าน
- 2 ได้เสื้อที่ถูกใจ
- 1 ได้เสื้อสีสวยงาม , และอื่นๆ



ภาคผนวก จ
แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์





แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบวัดชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์
2. แบบสอบถามฉบับนี้มี 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบ
 - ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์
 - 2.1 แบบวัดชุดนี้ มีจำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที จึงขอความร่วมมือในการตอบแบบวัด และแบบวัดฉบับนี้ไม่มีผลใดๆต่อคะแนนการเรียนของนักเรียน
 - 2.2 ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียน
 - 2.3 ในการตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ฉบับนี้ไม่มีความคิดเห็นที่ถือว่าถูกหรือผิด เพราะเกิดจากความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน โดยคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด และขอขอบใจนักเรียนทุกคนในการตอบแบบวัดครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบ

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่เหมาะสมกับคำตอบของท่าน

นักเรียน	<input type="checkbox"/> ห้องคู่	<input type="checkbox"/> ห้องคี่	ภาคการศึกษาที่
เพศ	<input type="checkbox"/> ชาย	<input type="checkbox"/> หญิง	
ระดับชั้น	<input type="checkbox"/> 5/9	<input type="checkbox"/> 5/10	<input type="checkbox"/> อื่น ๆ.....



ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้ออกแบบขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาฟิสิกส์

โปรดอ่านข้อความด้วยความรอบคอบและใส่เครื่องหมาย ในช่องว่างที่ตรงกับ

ความคิดเห็นของท่านต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์

5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 = เห็นด้วย

3 = ไม่แน่ใจ

2 = ไม่เห็นด้วย

1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อ ที่	ความคิดเห็นของนักเรียน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่เข้าใจยาก					
2.	วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ทำลายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้าเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่					
3.	การเรียนวิชาฟิสิกส์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติมากขึ้น					
4.	วิชาฟิสิกส์ทำให้รู้วิธีการบูรณาการแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง					
5.	การทดลองในวิชาฟิสิกส์เป็นกิจกรรมที่น่าเบื่อ					
6.	นักเรียนรู้สึกอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาฟิสิกส์					
7.	ความรู้วิชาฟิสิกส์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ส่งเสริมให้ได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง					
9.	การเรียนวิชาฟิสิกส์จะทำให้เกิดความเครียด เพราะต้องคิดแก้ปัญหาตลอดเวลา					
10.	นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาอื่นมากกว่าเรียนวิชาฟิสิกส์					
11.	การเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เกิดความคิดสร้างสรรค์					
12.	การเรียนวิชาฟิสิกส์สามารถทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล					
13.	การเรียนวิชาฟิสิกส์ได้มีการนำสื่อที่แปลกใหม่ น่าสนใจมาเป็นกิจกรรมประกอบการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกอยากเรียน					
14.	นักเรียนไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิชาฟิสิกส์					
15.	เมื่อครูให้ทำการทดลองวิชาฟิสิกส์นักเรียนต้องฝืนใจทำงานสำเร็จ					



ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

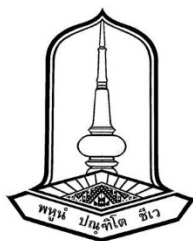
.....

🙏🏻 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี



ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย





แบบประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการเรียนรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ (ว 32202) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

ให้ 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมาก

ให้ 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง

ให้ 2 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย

ให้ 1 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

นิยามศัพท์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หมายถึง การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้
ประสบการณ์จากการสัมผัสลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้จนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ
สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดและนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหากับประสบการณ์ใหม่ได้ ซึ่งคาดว่า
สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน
ที่ดีขึ้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ
เน้นประสบการณ์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience : CE) โดยผู้สอนจัดกิจกรรม
ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในประสบการณ์ต่างๆ ได้ลงมือปฏิบัติจริงจากการใช้ชุดกิจกรรม
ประกอบกับการเรียนรู้ เป็นการใช้เป็นความรู้สึกยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นตามที่ตนเองได้เห็น สัมผัส ที่ประสบ
อยู่ในขณะนั้น หรือจากการได้ดูสื่อจำลองสถานการณ์ที่ผู้เรียนได้เคยพบเจอมาก่อน



ขั้นที่ 2 การสังเกตและการสะท้อนความคิด (Reflective Observation : RO) เป็นขั้นที่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่จะได้รับโดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้เน้นที่การกระจายความคิดเพื่อไตร่ตรองพิจารณา

ขั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการและนามธรรม (Abstract Conceptualization : AC) เป็นขั้นที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปหลักการจากสิ่งที่ได้สัมผัสออกมาในรูปแบบรวบยอดเป็นหลักการต่างๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองและปฏิบัติจริง (Active Experimentation : AE) เป็นขั้นที่มุ่งนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้จากการขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติเพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่เน้นการประยุกต์ใช้ โดยผู้สอนได้กำหนดสถานการณ์ใหม่ขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้มาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. สารการเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	
1.2 เหมาะสมกับวัย ความต้องการและความสนใจของนักเรียน	
2. จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	
2.2 เหมาะสมกับวัยความต้องการของนักเรียน	
2.3 สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	
3. เนื้อหา						
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	
3.2 เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของนักเรียน	
3.3 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	
3.4 เวลาเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	



รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
4.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	
4.2 สอดคล้องกับขั้นประสบการณ์เชิง รูปธรรม	
4.3 สอดคล้องกับขั้นการสังเกตและการ สะท้อนความคิด	
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)						
4.4 สอดคล้องกับขั้นการสรุปเป็น หลักการและนามธรรม	
4.5 สอดคล้องกับขั้นการทดลองและ ปฏิบัติจริง	
4.6 กิจกรรมน่าสนใจ สอดคล้องกับวัย ผู้เรียน	
4.7 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	
4.8 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	
5. ด้านสื่อที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเน้นประสบการณ์	
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	
5.3 สื่อน่าสนใจและเอื้อต่อการเรียนรู้	
5.4 สอดคล้องกับเนื้อหา	
5.5 สนองจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	
6. ด้านการวัดและประเมินผล						
6.1 วัดประเมินผลได้สอดคล้องกับ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ เน้นประสบการณ์	



รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
6. ด้านการวัดและประเมินผล (ต่อ)						
6.2 สามารถวัดและประเมินผลได้ ครอบคลุมผลการเรียนรู้	
6.3 มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....





แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์
ชุดที่ 1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

ให้ 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมมาก

ให้ 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง

ให้ 2 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย

ให้ 1 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. สาระการเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	
1.2 เหมาะสมกับวัย ความต้องการและความสนใจของนักเรียน	
2. จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	
2.2 เหมาะสมกับวัยความต้องการของนักเรียน	
2.3 สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	



รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
3. เนื้อหา						
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	
3.2 เนื้อหามีความถูกต้องและสามารถเข้าใจง่าย	
3.3 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเน้นประสบการณ์	
3.4 เวลาเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	
3.5 การเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ในชีวิตประจำวัน	
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
4.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	
4.2 สามารถทำการทดลองและปฏิบัติได้จริง	
4.3 กิจกรรมน่าสนใจ สอดคล้องกับวัยผู้เรียน	
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	
4.5 การจัดลำดับกิจกรรมมีความเหมาะสม	
4.6 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	
5. ด้านสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้						
5.1 คำสั่งชัดเจนเข้าใจง่าย	
5.2 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย ชัดเจน และสื่อความหมายได้ดี	
5.3 จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ได้เหมาะสม	
5.4 รูปแบบเล่มชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	
5.5 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์	
5.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	
5.7 สื่อที่น่าสนใจและเอื้อต่อการเรียนรู้	
5.8 สอดคล้องกับเนื้อหา	
5.9 สอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	



รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
6. ด้านการวัดและประเมินผล						
6.1 วัดประเมินผลได้สอดคล้องกับกระบวนการ จัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	
6.2 สามารถวัดและประเมินผลได้ครอบคลุมผล การเรียนรู้	
6.3 มีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง	

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง.....





แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

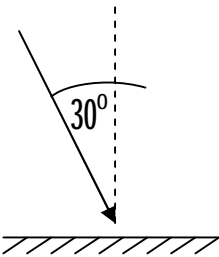
1. การประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวิเคราะห์หาค่า IOC แบ่งคุณลักษณะที่ต้องการประเมินดังนี้
 - 1.1 ความชัดเจนของคำถาม
 - 1.2 ความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
 - 1.3 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. เมื่อท่านได้ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบถ้วนแล้ว โปรดกรุณาประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง +1, 0 หรือ -1 ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
 - +1 หมายถึง เมื่อท่านแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 0 หมายถึง เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1 หมายถึง เมื่อท่านแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3. สร้างข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ใช้จริงจำนวน 20 ข้อ ดังนี้

3.1 เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนแสง	สร้างข้อสอบจำนวน 10 ข้อ ใช้จริงจำนวน 6 ข้อ
3.2 เรื่อง การหักเหแสง	สร้างข้อสอบจำนวน 6 ข้อ ใช้จริงจำนวน 4 ข้อ
3.3 เรื่อง เลนส์บาง	สร้างข้อสอบจำนวน 4 ข้อ ใช้จริงจำนวน 3 ข้อ
3.4 เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง	สร้างข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ใช้จริงจำนวน 2 ข้อ
3.5 เรื่อง ทัศนอุปกรณ์	สร้างข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ใช้จริงจำนวน 2 ข้อ
3.6 เรื่อง ความสว่าง ตา และการมองเห็นสี	สร้างข้อสอบจำนวน 4 ข้อ ใช้จริงจำนวน 3 ข้อ



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ด้านพุทธิพิสัย				ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ความรู้-จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	+1	0	-1	
เรื่อง อัตราเร็ว และการสะท้อนแสง 1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าแสงเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยอัตราเร็วที่สูงมาก (ข้อ 1 - 2)	1. อัตราเร็วแสงในสุญญากาศเป็นกี่เมตรต่อวินาที ก. 3×10^6 ข. 3×10^8 ค. 3×10^{10} ง. 3×10^{12}	✓							
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายการสะท้อนของแสง และกฎการสะท้อนของแสง (ข้อ 3 - 7)	2. ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ไกลจากโลก 2 ปีแสง ถ้ายานอวกาศใช้อัตราเร็ว 3×10^8 เมตร/วินาที จะใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวฤกษ์ดวงนี้ในเวลากี่ปี ก. 2×10^3 ข. 2×10^6 ค. 3×10^{13} ง. 3×10^{16}		✓						
3. ให้แสงตกกระทบบนกระจกเงาราบ ทำมุมตกกระทบบน 30° เมื่อปิดกระจกไปจากเดิมเป็นมุม 10° ทิศทวนเข็มนาฬิกา โดยที่แสงตกกระทบบนยังอยู่ที่เดิมแนวรังสีสะท้อนครั้งที่ 2 จะทำมุมเท่าไรกับหน้ากระจกที่เบนไปอยู่ที่ใหม่ 	ก. 0 องศา ข. 60 องศา ค. 70 องศา ง. 90 องศา				✓				

ภาคผนวก ข
การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ตาราง 11 ผลการพิจารณาประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้น
ประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่า IOC	ระดับการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
1.2	5	5	5	4	4	23	4.60	ดีมาก
2.1	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
2.2	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
2.3	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
3.1	5	5	5	5	4	24	4.80	ดีมาก
3.2	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
3.3	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
3.4	5	4	5	5	5	24	4.80	ดีมาก
4.1	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
4.2	5	4	4	5	4	22	4.40	ดี
4.3	5	4	4	5	5	23	4.60	ดีมาก
4.4	5	4	5	4	4	22	4.40	ดี
4.5	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
4.6	5	5	4	4	5	23	4.60	ดีมาก
4.7	5	4	4	4	4	21	4.20	ดี
4.8	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.1	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.2	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.3	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.4	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.5	5	5	5	4	4	23	4.60	ดีมาก



ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่า IOC	ระดับการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
6.1	5	4	5	4	4	22	4.40	ดี
6.2	5	4	5	4	4	22	4.40	ดี
6.3	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
รวม	125	118	121	110	117	591	118.20	
เฉลี่ย	5.00	4.72	4.84	4.40	4.68	23.64	4.73	
ระดับคุณภาพ	4.73 ดีมาก							



ตาราง 12 ผลสรุปการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรม เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ผลการประเมิน			
	$\sum R$	\bar{X}	S.D.	ระดับการประเมิน
1. เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง	591	4.73	0.37	ดีมาก
2. เรื่อง การหักเหของแสง	592	4.74	0.41	ดีมาก
3. เรื่อง เลนส์บาง	591	4.73	0.40	ดีมาก
4. เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง	601	4.81	0.31	ดีมาก
5. เรื่อง ทัศนอุปกรณ์	584	4.67	0.47	ดีมาก
6. เรื่อง ความสว่าง ตาและการมองเห็นสี	585	4.68	0.45	ดีมาก
รวม	3543	28.36	2.41	
เฉลี่ย	590.50	4.73	0.40	
			4.73	
ระดับคุณภาพ				ดีมาก



ตาราง 13 ผลการพิจารณาประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง
แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
1.2	5	5	5	4	4	23	4.60	ดีมาก
2.1	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
2.2	4	5	5	4	5	23	4.60	ดีมาก
2.3	5	5	4	5	5	24	4.80	ดีมาก
3.1	5	5	5	5	4	24	4.80	ดีมาก
3.2	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
3.3	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
3.4	5	4	5	4	5	23	4.60	ดีมาก
3.5	5	4	5	4	5	23	4.60	ดีมาก
4.1	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
4.2	5	4	4	5	4	22	4.40	ดี
4.3	5	4	5	5	5	24	4.80	ดีมาก
4.4	5	4	5	4	4	22	4.40	ดี
4.5	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
4.6	5	5	4	5	5	24	4.80	ดีมาก
5.1	5	4	5	5	5	24	4.80	ดีมาก
5.2	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.3	4	5	5	5	5	24	4.80	ดีมาก
5.4	5	4	5	5	5	24	4.80	ดีมาก
5.5	5	5	5	4	4	23	4.60	ดีมาก
5.6	5	4	4	4	4	21	4.20	ดี
5.7	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
5.8	5	5	4	5	5	24	4.80	ดีมาก
5.9	5	4	4	5	4	22	4.40	ดี



ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
6.1	5	5	5	4	5	24	4.80	ดีมาก
6.2	5	4	5	4	4	22	4.40	ดี
6.3	5	5	5	5	5	25	5.00	ดีมาก
รวม	138	130	134	127	132	661	4.72	
เฉลี่ย	4.93	4.64	4.79	4.54	4.71	23.61	4.72	
	4.72							
ระดับคุณภาพ	ดีมาก							



ตาราง 14 ผลสรุปการประเมินชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่	ผลการประเมิน			
	$\sum R$	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เรื่อง อัตราเร็วและการสะท้อนของแสง	661	4.72	0.40	ดีมาก
2. เรื่อง การหักเหของแสง	658	4.70	0.39	ดีมาก
3. เรื่อง เลนส์บาง	663	4.74	0.40	ดีมาก
4. เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง	669	4.78	0.35	ดีมาก
5. เรื่อง ทัศนอุปกรณ์	672	4.80	0.32	ดีมาก
6. เรื่อง ความสว่าง ตาและการมองเห็นสี	677	4.84	0.31	ดีมาก
รวม	4000	28.58	2.17	
เฉลี่ย	666.67	4.76	0.36	
			4.76	
ระดับคุณภาพ				ดีมาก



ตาราง 15 ผลการประเมินความสอดคล้องรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
20	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้



ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้



ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	p	B	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
			ค่า p	ค่า B	
1	0.41	0.63	ปานกลาง	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
2	0.21	0.31	ค่อนข้างยาก	จำแนกปานกลาง	ไม่ได้ใช้จริง
3	0.29	0.06	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำมาก	ไม่ได้ใช้จริง
4	0.44	0.75	ปานกลาง	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
5	0.36	0.68	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
6	0.62	0.61	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
7	0.35	-0.11	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำมาก	ไม่ได้ใช้จริง
8	0.59	0.33	ปานกลาง	จำแนกปานกลาง	นำไปใช้จริง
9	0.68	0.61	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
10	0.38	0.50	ค่อนข้างยาก	จำแนกดี	ไม่ได้ใช้จริง
11	0.74	0.61	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
12	0.74	0.50	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี	นำไปใช้จริง
13	0.21	0.06	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำมาก	ไม่ได้ใช้จริง
14	0.21	0.17	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำ	ไม่ได้ใช้จริง
15	0.32	0.28	ค่อนข้างยาก	จำแนกปานกลาง	ไม่ได้ใช้จริง
16	0.21	-0.22	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำมาก	ไม่ได้ใช้จริง
17	0.56	0.72	ปานกลาง	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
18	0.21	-0.22	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำมาก	ไม่ได้ใช้จริง
19	0.50	0.83	ปานกลาง	จำแนกดีมาก	นำไปใช้จริง
20	0.76	0.44	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี	นำไปใช้จริง
21	0.26	0.06	ค่อนข้างยาก	จำแนกต่ำมาก	ไม่ได้ใช้จริง
22	0.56	0.39	ปานกลาง	จำแนกปานกลาง	นำไปใช้จริง
23	0.71	0.33	ค่อนข้างง่าย	จำแนกปานกลาง	นำไปใช้จริง
24	0.68	0.39	ค่อนข้างง่าย	จำแนกปานกลาง	นำไปใช้จริง
25	0.79	0.39	ค่อนข้างง่าย	จำแนกปานกลาง	นำไปใช้จริง



ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	p	B	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
			ค่า p	ค่า B	
26	0.53	0.56	ปานกลาง	จำแนกดี	นำไปใช้จริง
27	0.59	0.56	ปานกลาง	จำแนกดี	นำไปใช้จริง
28	0.68	0.50	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี	นำไปใช้จริง
29	0.41	0.44	ปานกลาง	จำแนกดี	นำไปใช้จริง
30	0.71	0.33	ค่อนข้างง่าย	จำแนกปานกลาง	นำไปใช้จริง

* ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93



ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	ผลการพิจารณาค่า r
1	0.84	จำแนกดีมาก
2	0.85	จำแนกดีมาก
3	0.97	จำแนกดีมาก
4	0.91	จำแนกดีมาก
5	0.93	จำแนกดีมาก
6	0.93	จำแนกดีมาก
7	0.91	จำแนกดีมาก
8	0.95	จำแนกดีมาก
9	0.84	จำแนกดีมาก
10	0.95	จำแนกดีมาก
11	0.75	จำแนกดีมาก
12	0.78	จำแนกดีมาก
13	0.81	จำแนกดีมาก
14	0.90	จำแนกดีมาก
15	0.73	จำแนกดีมาก

* ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98



ภาคผนวก ญ
หนังสือราชการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ





ที่ ศธ 0530.5(2)/1126

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

10 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุคุณนารี

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิสุทธการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัจฉกร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้นางสาวศุภากร พวงยอด ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว ตั้งแต่เดือน..... เป็นต้นไป เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ห้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076



ที่ ศธ 0530.5(2)/1126

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

10 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุคุณนารี

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัมจักร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้นางสาวศุภากร พวงยอด เก็บรวบรวมข้อมูลจากบุคลากรในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะขอเก็บข้อมูลดังกล่าว ตั้งแต่เดือน..... เป็นต้นไป เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076



ที่ ศธ 0530.5 (2) / ว.

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

1 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร.ประธาน ศรีวิไล

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิสุตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัมจักร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5 (2) / ว. 1126

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

1 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์มณี อิมเจือ

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัมจักร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5 (2) / ว. 1126

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

1 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ วรรณทอง

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัมจักร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5 (2) / ว.1126

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

1 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์สมโภชน์ นันบุญ

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัมจักร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ห้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5 (2) / ว.1126

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

1 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์จิราภรณ์ แสงสุริ

ด้วย นางสาวศุภากร พวงยอด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบชุดกิจกรรมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.สาคร อัมจักร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ห้ายเรือคำ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษาและวิจัย ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076



ประวัติย่อของผู้วิจัย



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวศุภากร พวงยอด
วันเกิด วันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร
สถานที่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 229 หมู่ 4 ตำบลค้อใต้ อำเภอสว่างแดนดิน
จังหวัดสกลนคร 47110

ตำแหน่งหน้าที่การงาน -

สถานที่ทำงานปัจจุบัน -

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2549 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร
- พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
จังหวัดสกลนคร
- พ.ศ. 2557 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พ.ศ. 2559 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

