

การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มกราคม 2554

การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มกราคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มกราคม 2554

จิราวรรณ สอนสวัสดิ์.(2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุมปรินญาณิพนธ์:
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ, อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดตะเภาไผ่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 74 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage) โดยขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับฉลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized control group pretest-posttest design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบปรนัยมีค่าความเชื่อมั่น .91 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัยมีความเชื่อมั่น .75 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Dependent Samples และ t-test for Independent Sample ในรูป Difference Score.

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



A STUDY ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND ABILITY IN SOLVING SCIENCE
PROBLEMS THROUGH PROBLEM-BASED LEARNING AND THE LEARNING
ACTIVITY PACKAGES OF MATTHAYOMSUKSA 1 STUDENTS
AT WATRABAOPAI SCHOOL



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

January 2011

Jirawan Sonsawat. (2010). *A Study On Science Learning Achievement And Ability In Solving Science Problems Through Problem-Based Learning And The Learning Activity Packages Of Matthayomsuksa 1 Student At Watrabaopai School*. Master's thesis, M.Ed.(Secondary Education). Bangkok : Graduate School. Srinakharinwirot University. Advisor Committee:
Assoc. Prof. Dr. Chutima Wattanakeeree, Dr.Rachan Boonthima.

The purpose of research was to compare on Science Learning Achievement and ability in solving science problems through Problem-Based Learning and The Learning Activity Packages of Matthayomsuksa 1 Student At Watrabaopai School. The population used in this research were 74 students of Mathayomsuksa I of Watrabaopai School, Srimahaphot district, Prachinburi, in the second semester of the 2010. Students were chosen through multistage sampling. They were divided into 2 group ; the experiment 1 and the experiment 2 with 37 students each. The experiment 1 was taught using problem-based learning; the experiment 2 was taught The learning activity packages, a total of 16 hours. The research equipment the achievement test on science study with reliability of .91 and the ability in solving science problems test with reliability of .75 The study were Randomized Control Group pretest-posttest design. The data analysis were by t-test dependent Samples and t-test for Independent Sample Difference Score.

The results of this indicated that:

- 1.The science learning achievement between the students taught Problem-Based Learning and taught The Learning Activity Packages was non - significantly difference at the .01 level.
2. The students learned by using Problem-Based Learning were significantly difference at the .01 level in learning achievement.
3. The students learned by The Learning Activity Packages were significantly difference at the .01 level in learning achievement.

4. Ability in solving science problems between the students taught through Problem-Based Learning and The Learning Activity Packages was non - significantly difference at the .01 level.

5. The students learned by using Problem-Based Learning were significantly difference at the .01 on ability in solving science problems.

6. The students by The Learning Activity Packages were significantly difference at the .01 level on ability in solving science problems.



ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

ของ

จิราวรรณ สอนสวัสดิ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

(รองศาสตราจารย์ตรูเนตร อัครสวัสดิ์)

..... กรรมการ

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ราชนันท์ บุญธิมา)

(อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ราชนันท์ บุญธิมา)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนาศิริ ประธานกรรมการควบคุมปริญญาบัตร อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา และ รองศาสตราจารย์ ตรูเนตร อัสชสวัสต์ ประธานกรรมสอบปากเปล่าปริญญาบัตร และผู้ช่วย ศาสตราจารย์ สรณยา ศรีบางพลี ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาในการ จัดทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิตสาขาการมัธยมศึกษา และขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. บุญยานุช เฉวียงหงส์ นางสมหมาย ดีชื่น และนางสุนธรา โภธิบุษ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไข เครื่องมือทดลองจนให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์โรงเรียนวัดระเบาะไร่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนให้ผู้ทำวิจัย ทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท เอกการมัธยมศึกษาทุกท่านที่มีส่วนในการแนะนำ ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 และ 1/2 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดามารดาอันเป็นที่รักและเคารพ น้องสาวและเพื่อนสนิทของ ผู้วิจัยที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมาทั้งในการเรียนและการทำวิจัยจนสำเร็จ คุณค่าและ ประโยชน์ใด ๆ จากปริญญาบัตรฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา บิดา มารดา ครูอาจารย์ และ ผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

จิราวรรณ สอนสวัสต์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	10
ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	10
ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	11
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	13
หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	15
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	16
การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	20
บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	21
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	22
ความหมายของชุดกิจกรรม.....	22
ประเภทของชุดกิจกรรม.....	24
องค์ประกอบของชุดกิจกรรม.....	26
ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม.....	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม.....	33
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	35
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	36
การวัด (Measurement).....	36
แบบทดสอบ (Test).....	37
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	41
ความหมายของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	41
ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล.....	43
กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	44
การเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	59
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	60
การกำหนดประชากร.....	60
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	60
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	60
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	60
แบบแผนการวิจัย.....	61
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	72
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	83
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	83
สมมติฐานในการวิจัย.....	83
วิธีดำเนินการวิจัย.....	84
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผลการวิจัย.....	87
ข้อเสนอแนะ.....	93
บรรณานุกรม.....	94
ภาคผนวก	102
ภาคผนวก ก.....	103
ภาคผนวก ข.....	105
ภาคผนวก ค.....	109
ภาคผนวก ง.....	119
ภาคผนวก จ.....	126
ภาคผนวก ฉ.....	135
ภาคผนวก ช.....	179

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	194



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง.....	61
2 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน.....	64
3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2.....	78
4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของ กลุ่มทดลองที่ 1.....	79
5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของ กลุ่มทดลองที่ 2.....	79
6 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2.....	80
7 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่าง ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1.....	81
8 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่าง ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2.....	82
9 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์.....	110
10 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด.....	111
11 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว.....	112
12 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน.....	113
13 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ.....	114
14 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์.....	115

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง โครงงานประเภทสำรวจ.....	115
16	ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง โครงงานประเภททดลอง.....	116
17	ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยี.....	116
18	ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์.....	117
19	ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์.....	118
20	ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	120
21	ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	122
22	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	124
23	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	125
24	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	127
25	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ก่อน เรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.....	128
26	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	129
27	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์.....	130

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....

7



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก และเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง (กรมวิชาการ. 2545: 2) ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันจึงได้เปลี่ยนแปลงหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาเป็นหลักสูตรที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แสวงหาความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ (รัชนก คะยอม. 2543: 3) ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สามารถนำนวัตกรรมใหม่ ๆ มาพัฒนาผู้เรียน รู้จักส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการสังเกต การตั้งคำถาม การคิดหาคำตอบ ตลอดจนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (เพ็ญจันทร์ สุนทราจารย์. 2535: 28) รวมทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอน ครูควรวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน วัดผล ประเมินผล และกิจกรรมที่จัดนั้นต้องเน้นที่การพัฒนากระบวนการคิดวางแผน ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาต่าง ๆ ในที่สุดสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ (กรมวิชาการ. 2545: 142-143) สอดคล้องกับแนวความคิดเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนที่ว่า ครูควรยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่เขาต้องการอะไร สนใจอะไร พยายามจัดการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้การเรียนรู้หลากหลาย ไม่จำกัดอยู่ในหนังสือเรียนที่ให้มา ต้องเอาคนและสภาพการณ์จริงเป็นตัวตั้ง (คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543: 54)

การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยประยุกต์ใช้ทั้งหลักการของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองบนฐานของประสบการณ์เดิมและใช้ “ปัญหา” ที่จะพบได้ในสถานการณ์จริงเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้เพื่อเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยที่ครูเป็นผู้ชี้แนะเสนอแนะแนวทางและเตรียมทรัพยากรที่เหมาะสมไว้ให้ รวมทั้งได้ฝึกทักษะการคิดและแก้ปัญหายังเป็นระบบ ตลอดจนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อพัฒนาความสามารถในการ

ทำงานร่วมกันเป็นทีม (วัฒนา รัตนพรหม. 2548: 33) โดยเฉพาะในการทำงานในระบบกลุ่มนั้น ต้องผ่านการอภิปรายถาม-ตอบกับตัวเองและเพื่อน ๆ ในกลุ่มอย่างจริงจัง รู้ว่าต้องถาม-ตอบอย่างไร ต้องใช้การคิด การวิเคราะห์ ใช้เหตุใช้ผลในการพิจารณาข้อมูล การตีความ การสังเกต ซึ่งรวมเรียกการคิดเหล่านี้ว่า การคิดวิเคราะห์ (การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา. 2544: 131)

กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยบูรณาการสาระความรู้ต่างๆ ที่อยากให้อีกต่อกันหรือร่วมกัน สร้างเสริมความคิด ความเข้าใจ ความตระหนัก ทั้งด้านสาระและคุณค่าต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนโดยอาศัยทักษะทางปัญญา หลาย ๆ ด้าน ทั้งที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐาน ในการแสวงหาความรู้และทักษะขั้นสูงที่จำเป็น อย่างยิ่งในการคิดอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณเป็นต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เป็นครู ต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการประสบการณ์ตรงโดยการทำโครงการด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544: 19) และการนำชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้น ชุดกิจกรรมยังมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับสมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2535: 24) ที่กล่าวว่า ไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดสำหรับทุกวิชา ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรดัดแปลงรูปแบบและวิธีสอนเพื่อให้เหมาะสมกับบทเรียน และสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความอยากรู้อยากเห็น และชอบความสนุกสนานอยู่ในตัวอยู่แล้ว ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในระดับมาก อันจะนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้

จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน ให้มีระดับผลการเรียนอยู่ในระดับที่สูงขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
5. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
6. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
2. ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระอื่น ๆ ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ ที่เอื้อต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียนสามารถใช้ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของตนเองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ อำเภอศรีมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 74 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage) โดยขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับฉลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 37 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 37 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้ เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีเนื้อหาย่อย จำนวน 5 เรื่อง ดังนี้ ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ระยะทางและการกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง ลักษณะของการสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบ มาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ภายในกลุ่มผู้เรียนด้วยกันโดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอนของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 8) มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

1.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

1.3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

1.4 สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

1.6 นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหารือกันประเมินผลงาน

2. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผน ออกแบบประดิษฐ์ สำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแปลผล สรุปผลและการนำเสนอผลงาน ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้เกิดทักษะใน

การแสวงหาความรู้และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ชุด ดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นชุดกิจกรรมเกี่ยวกับปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ความรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของโครงการ ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์และการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

2.2 ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง โครงการประเภทสำรวจ เป็นชุดกิจกรรมเกี่ยวกับระยะทางและการกระจัด ความรู้เกี่ยวกับโครงการประเภทสำรวจ และการฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ

2.3 ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง โครงการประเภททดลอง เป็นชุดกิจกรรมเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ความรู้เกี่ยวกับโครงการประเภททดลองและการฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง

2.4 ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และทฤษฎี เป็นชุดกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ ความรู้เกี่ยวกับโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และทฤษฎี และการฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์และทฤษฎี

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยการวัดและประเมินผลทั้งหมด 4 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้และด้านทักษะกระบวนการ โดยประเมินจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสมองและประสบการณ์ของบุคคลมาประกอบกัน เพื่อแก้ปัญหาที่นักเรียนประสบในสถานการณ์ที่กำหนดมาให้ โดยการระบุประเด็นที่สอดคล้องกับปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ ซึ่งเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยเสนอไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ชั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.2 ชั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.3 ชั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

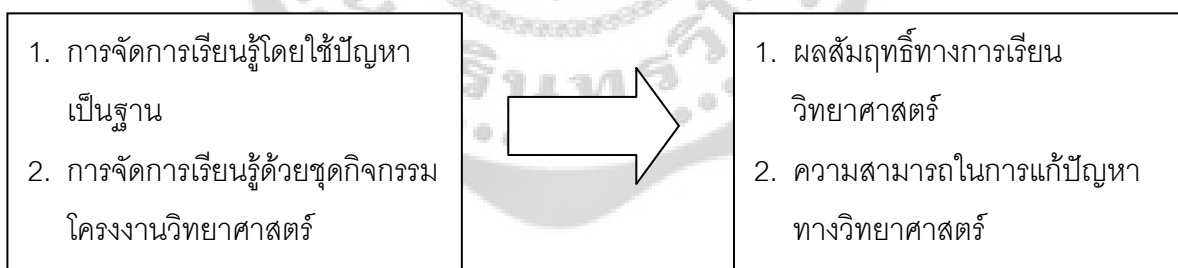
4.4 ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

ทั้งนี้ประเมินจากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 7 สถานการณ์ จำนวน 28 ข้อ 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.3 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.4 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.6 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.7 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 2.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
 - 2.5 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.2 การวัด
 - 3.3 แบบทดสอบ
 - 3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.6 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล
 - 4.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 4.4 การเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดมาจาก จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นผู้ต้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) โดยการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพของมหาวิทยาลัย McMaster ประเทศแคนาดา ซึ่งนำมาใช้ในกระบวนการติวให้กับนักศึกษาแพทยฝึกหัดและมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาได้นำไปพัฒนาใช้โดยเริ่มจากสาขาแพทย์ก่อนแล้วจึงแพร่ไปยังสาขาอื่นๆ และได้กลายเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งทั้งในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา และแนวคิดของดิวอี้ ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545: 14-15)

ในประเทศไทย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2531 และประยุกต์ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ทั้งนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจในหลาย ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นการเรียนการสอนที่ให้ประสบการณ์ ทำลายความคิด ลักษณะนิสัย และการปฏิบัติร่วมกับการแก้ปัญหา เป็นการจูงใจผู้เรียนให้เรียนรู้การแก้ปัญหา โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเองและจากการทำงานกลุ่ม (รัชนีกร หงส์พันธ์, 2547: 45)

1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษว่า Problem-Based Learning (PBL) มีนักการศึกษาหลายคนได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. 2544: 5) การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทีศนา แคมมณี. 2548: 137; สุปรียา วงศ์ตระหง่าน. 2545: 1) การเรียนรู้จากปัญหา (นิรมล ศตวุฒิ. 2547: 70) และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (รัชนีกร หงส์พนัส. 2547: 44) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

Borrows; & Tamblyn (1980 อ้างอิงจาก อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545) กล่าวว่า การเรียนแบบ (การ) ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผลการเรียนเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี

Barrows (1985 อ้างอิงจาก อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545) กล่าวว่า บาร์โรว์ได้ชี้ให้เห็นสิ่งที่สำคัญในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ว่าเป็นการสร้างความรู้จากบริบทในสถานที่แก้ปัญหา พัฒนาผลที่ได้จากกระบวนการของเหตุผลจากการแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Boud, D. & Felletti G (1998 อ้างอิงจาก หัสชัย สติธิรักษ์. 2550) ให้นิยาม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรและวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นและเน้นที่กิจกรรมของนักศึกษา PBL ไม่ใช่วิธีการเรียนแก้ปัญหาที่เพิ่มเข้าไปในหลักสูตรเดิมอย่างง่าย ๆ แต่เป็นวิธีที่จัดหลักสูตรให้มีกิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้น โดยอาศัยที่เป็นจริงเป็นการปฏิบัติของวิชาชีพเป็นตัวแกน

Gallagher (1997: 332-362) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (learn to learn) โดยนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้ มากกว่าการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้มาและพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

Spencer(1999 อ้างอิงจาก อุดม รัตน อัมพร โสภณ. 2545) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนเป็นศูนย์การเรียน ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคล

Savin-Baden, M. and Major, C.H. (2004 อ้างอิงจาก อัลญาลี ชยานุวัชร. 2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นหลากหลายสามารถประยุกต์ในหลักสูตรทั้งบางส่วนและทั้งหลักสูตรเพราะการจัดการเรียนรู้แบบในนี้ ใช้ในการเรียนรู้ขั้นสูงเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมโลกที่ซับซ้อนได้อย่างกลมกลืน

เฉลิม วราวิทย์ (2531 อ้างถึงใน อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักภาระทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียนโดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด

สุปรียา วงศ์ตระหง่าน (2544) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก คือกระบวนการที่แสวงหาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติจากสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนเป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์นั้น ๆ เป็นกระบวนการทางการศึกษา ออกแบบอย่างเหมาะสมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แต่ควรให้โอกาสผู้เรียนในการฝึกวิเคราะห์เหตุผลอย่างต่อเนื่องสร้างโครงความคิดของผู้เรียนอย่างมีแบบแผน

มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) ให้ความหมายไว้ว่าการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไม่ใช่การสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method) การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับศาสตร์ของผู้เรียนโดยตรง โดยปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น ๆ กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)

สุมาลี ชัยเจริญ (2548) สรุปแนวความคิดการสร้างความรู้จักการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า ตามแนวคิดทฤษฎีของเพียเจต์ ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญหาหรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญหา ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญหาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลโดยใช้วิธีการดูดซับ ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่ ๆ จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญหาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา คือ การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิมหรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือสามารถสร้างความรู้ใหม่หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียนตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้

หัทธชัย สิทธิรักษ์ (2550) ให้ความหมาย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาสามารถเพิ่มทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และพัฒนาทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน เป็นการเรียนรู้ที่ผลเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดีใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้ เพื่อแก้ปัญหาตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาและรู้จักทำงานร่วมกันเป็นทีมและมีการเรียนเป็นรายบุคคลโดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อย

1.3 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) มีแนวคิดทฤษฎีที่สอดคล้อง ดังนี้

เดไลเซล (Delisle. 1997: 1-2) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ จอห์น บี ดิวอี้ (John B.Dewey) ซึ่งมีชื่อว่า การศึกษาแบบพัฒนาการ (Progressive Education) ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน โดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการทางด้านอารมณ์ และสังคมของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

มิโลและเอฟเวนเซน (Hmelo; & Evenson. 2000: 4) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์และวิกอทสกี เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบที่มีรากฐานมากจาก ทฤษฎีสร้างสรรคนิยม (Constructivist Learning Theory) เกิดจากการทำงานและการค้นพบของเพียเจต์ที่เชื่อว่าคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมจะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและพร้อมที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่จนเกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาทางสติปัญญาเมื่อประสบกับปัญหาบุคคลจะพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลด้วยกระบวนการ 2 ประการ คือ การจัดและรวบรวมและการปรับตัว ซึ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของเรามีลักษณะแตกต่างกันตามช่วงอายุที่แตกต่างกัน เป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นผู้เรียนในวัยช่วงชั้นที่ 3 (อายุ 12 ปีขึ้นไป) มีพัฒนาการเริ่มเข้าสู่วัยผู้ใหญ่และมีความสามารถคิดหาเหตุผลในเชิงนามธรรมได้ และทฤษฎีพัฒนาการเรียนรู้ (Cognitive Development Theory) วีกอทสกี (Vygotsky, 1997 อ้างอิงจาก ชินะพัฒน์ ชื่นแถม, 2551) อธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาเป็นคุณลักษณะที่มนุษย์สร้างสรรคขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมภายใน โดยมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรมเป็นส่วนสำคัญขององค์ประกอบภายในทั้งทางชีวภาพและจิต

กาเย่ (รัชนีกร หงส์พันธ์, 2547: 47; อ้างอิงจาก Gagne, 1974: 121-136) ได้ระบุว่า การเรียนรู้การแก้ปัญหาเป็นการนำเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ เป็นกระบวนการที่เกิดในตัวผู้เรียนเป็นการใช้เกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน และสามารถนำเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

มิโลและลิน (รัชนีกร หงส์พันธ์, 2547: 47; อ้างอิงจาก Hmelo; & Lin, 2000: 231-232) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ หรือข้อมูลข่าวสารตรงที่ว่าได้นำข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังนี้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีสร้างสรรคนิยมและทฤษฎีพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเอง จากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง จนการค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

1.4 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความที่ยืดหยุ่น มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีทักษะการร่วมมือกันมีแรงจูงใจ การอภิปราย ทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและแก้ปัญหาเป็นหลัก (Cindy E. Hmelo-Silver. 2004)

สันติ วิจักขณาลัญญ์ (2548) กล่าวว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นฐาน และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนรวมถึงทักษะการสืบค้นข้อมูลการสรุปข้อมูลผู้สอนควรกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัยและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนผ่านกระบวนการแก้ปัญหาในขั้นต้นได้แล้ว สถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ จะเพิ่มระดับความยากแล้วซับซ้อนขึ้นอาจใช้กระบวนการกลุ่มช่วยเพราะจะเพิ่มศักยภาพของการเรียนรู้ได้มากขึ้น

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญดังนี้

- 1) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน
- 2) การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็ก
- 3) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ
- 4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
- 5) ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจ

มีคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ปัญหาได้หลายทาง

- 6) ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยแสวงหาข้อมูลใหม่ๆด้วยตนเอง
- 7) ประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยการสังเกตจากความสามารถในการปฏิบัติ

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2548) สรุปได้ดังนี้

- 1) ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
- 2) ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น พบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง

3) ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – Directed Learning) ค้นคว้าและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจะต้องวางแผนการเรียนด้วยตนเองบริหารเวลา คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ และประเมินผลด้วยตนเอง

4) ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นคว้าหาความรู้สืบค้นข้อมูล ร่วมกันเป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการสื่อสารข้อมูล เรียนรู้ที่จะอยู่และทำงานร่วมกับผู้อื่น ยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีม โดยผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน

5) การเรียนรู้มีลักษณะบูรณาการความรู้และบูรณาการกระบวนการต่าง ๆ

6) ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากการผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเท่านั้น

7) การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริงโดยพิจารณาการปฏิบัติงาน ความก้าวหน้าของผู้เรียน

ดังนั้นลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นการนำปัญหาที่ใกล้ตัวผู้เรียนหรือความสำคัญต่อผู้เรียนมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาข้อมูล ความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกการสื่อสารข้อมูลและประเมินตนเอง (ปราณี หีบแก้ว. 2551: 22)

1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดการสอนด้วยวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การดำเนินการแก้ปัญหาของผู้เรียนมีขั้นตอนดังนี้

Davis Harden (1999 อ้างถึงใน อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545) ซึ่งให้เห็นสิ่งที่สำคัญในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) สร้างความรู้จากบริบทในสถานที่ที่แก้ปัญหา
- 2) พัฒนาผลที่ได้จากกระบวนการของเหตุผล จากการแก้ปัญหา
- 3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เฉลิม วราวิทย์ (2531 อ้างอิงจาก อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับเสียก่อน ถ้าความหมายของคำหรือข้อความใดที่ยังไม่เข้าใจ จะต้องหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้เป็นพื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่มหรือเอกสารตำรา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนนี้เป็นกรทำให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมดโดยกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นตอนที่ 3 และ 4 การวิเคราะห์ปัญหาจะได้อะไรมาซึ่งความคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผลในการสรุปรวบรวมความคิดเห็น ความรู้และแนวความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มเกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา นั่นคือพยายามสร้างสมมติฐานอันสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น ๆ ในขั้นนี้การแสดงความคิดเห็นเป็นแบบ(การ)ระดมสมองเป็นวิธีการที่ทำให้สมาชิกของกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรีเพื่อให้ได้สมมติฐานมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ขั้นตอนที่ 5 จากสมมติฐานต่าง ๆ ที่ได้มากลุ่มจะต้องนำมาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อเสนอแนะจากข้อมูลความจริงและความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้ในขั้นต้นและคัดเลือกสมมติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่คัดเลือกไว้

ขั้นตอนที่ 7 จากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากตำราเอกสารทางวิชาการและผู้ชำนาญด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการทำงานจะทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ หากมีเวลาน้อยจำเป็นต้องแยกเป็นรายบุคคลเพื่อไปช่วยกันหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แล้วมาพบกันในกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 8 ขบวนการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะสมบูรณ์ได้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสวงหามาได้เสนอต่อสมาชิกอื่น ๆ ในกลุ่มเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้อะไรเพียงพอต่อการพิสูจน์สมมติฐานหรือไม่ กลุ่มอาจจะพบว่าข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์ จำเป็นจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกก็ได้

ขั้นตอนที่ 9 ขบวนการจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปได้ถึงหลักการต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้

อุดม รัตนอัมพรโสภณ (2545) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาไว้ดังนี้ นักเรียนจะได้รับโจทย์ปัญหาซึ่งมักจะเป็นสถานการณ์จริง ที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะนั้น และเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำลังจะสอน โดยครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกประมาณกลุ่มละ 8-10 คน โดยมีผู้ช่วยอยู่ 1 คน แล้วดำเนินขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ทำความกระจ่างในคำศัพท์และแนวคิด
- 2) ระบุปัญหา
- 3) วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน
- 4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 5) ค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งวิทยากรภายนอก
- 6) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลใหม่พร้อมลงสรุปความรู้ทั่วไป

สุมาลี ชัยเจริญ (2548) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดเตรียมสถานการณ์จำลองหรือเริ่มต้นการสอนด้วยการกล่าวถึงปัญหา

ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 ครูใช้สื่อ คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงปัญหา

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนใช้แหล่งความรู้ เพื่อรวบรวมข้อมูล เนื้อหา เป็นข้อมูลสารสนเทศ ใช้

ในการค้นคว้าหาคำตอบ เช่น ธนาคารข้อมูล แหล่งสร้างความรู้ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น เครื่องมือในการทดลอง

ขั้นที่ 4 การร่วมมือกันแก้ปัญหา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น ปรับเปลี่ยนและป้องกันการเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 6-8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบ แนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหา อีกครั้ง

6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และ นำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกัน ประเมินผลงาน

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวข้างต้นพอสรุปเป็นขั้นตอนได้ คือ ขั้นกำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา สรุปและประเมินผลคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหา และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าเหมาะสมกับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้ (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2550: 7)

1. กำหนดปัญหา
2. ทำความเข้าใจปัญหา
3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
4. สังเคราะห์ความรู้
5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ
6. นำเสนอและประเมินผลงาน

1.6 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บาเรลล์ (Barell. 1998: 159-160) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะ ดังนี้

1. ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ประเมินผลด้วยการสอบเพียงอย่างเดียว และไม่ควรประเมินผลแค่ตอนจบบทเรียนเท่านั้น
2. ประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนที่สามารถพบในชีวิตประจำวัน
3. ประเมินผลความสามารถที่แสดงออกมา หรือจากการทำงานที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

เอกเกนและคอคเชก (Eggen; & Kauchak. 2001: 256-259) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรจะประเมินตามสภาพจริง และควรกำหนดเป้าหมายที่มีความสัมพันธ์ในการประเมินดังนี้ ประการแรก ความเข้าใจในด้านกระบวนการที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประการที่สอง การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และประการสุดท้ายสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา วิธีการประเมินมีดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดผลการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยตรงผ่านชีวิตจริง เช่น การดำเนินการด้านการสืบสวน ค้นคว้า การร่วมมือกันทำงานกลุ่มในการแก้ปัญหา การวัดผลจากการปฏิบัติงานจริง เป็นต้น

2. การสังเกตอย่างเป็นระบบ เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่เป็นการประเมินผลในด้านทักษะกระบวนการของผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ควรกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ การสร้างปัญหาหรือคำถาม การสร้างสมมติฐาน การระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การอธิบายแนวทางในการรวบรวมข้อมูล และการประเมินผลสมมติฐานบนพื้นฐานของข้อมูลที่ดี

วิธีการประเมินผลจากนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะต้องประเมินทั้งในด้านความรู้ที่นักเรียนได้รับ ซึ่งทำได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่มอาจทำได้โดยการประเมินโดยครูผู้สอน หรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ถือว่าปัญหาเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากจึงต้องมีการประเมินปัญหาที่ใช้เป็นหลักในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องมีการประเมินตนเองในการสอนแต่ละครั้งด้วย

1.7 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา

(Trop; & Sage. 1998: 64-65; citing Illinois Problem-Base Learning Network. 1996.

Unpaged) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในขณะดำเนินกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ดังนี้

บทบาทของครูในขณะที ดำเนินกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ครูออกแบบและกระตุ้นความสนใจนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ ให้จัดโครงสร้างของการแก้ปัญหาหรือสร้างยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
2. ครูมอบความเป็นอิสระให้กับนักเรียนในการเป็นผู้สำรวจ และควบคุมกระบวนการสำรวจด้วยตัวเอง พร้อมกับเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้คิด และฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักเรียน
3. ครูฝึกฝน แนะนำนักเรียนโดยอยู่ห่างๆ ในขณะที่นักเรียนดำเนินกระบวนการเรียนรู้จนได้คำตอบของปัญหาออกมา

บทบาทของผู้เรียนในขณะทีดำเนินกระบวนการเรียนรู้ มีดังนี้

1. นักเรียนดำเนินการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจและมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้
2. นักเรียนจะสำรวจ ค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการ ดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผล และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ
3. นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
4. นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะเพื่อแก้ปัญหา
5. นักเรียนพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เรียนรู้โดยชี้นำตนเองและเป็นนักแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 9 -13) ได้กล่าวว่า ผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่นตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง

4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
 5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
 6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
 7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจ และเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้
 8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัด และประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้
- บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้
1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
 2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ
3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล
 4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ
- จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ครูมีหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกและเป็นที่ปรึกษาเกี่ยวกับบทเรียนให้แก่ผู้เรียนเท่านั้น และบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีคุณสมบัติของการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รู้จักที่จะสำรวจ ค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการ ดำเนินการสำรวจอย่างมีเหตุผลและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะเพื่อแก้ปัญหาได้

2. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Learning package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป

ชุดกิจกรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คำว่า ชุดกิจกรรม และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3-10) ให้ความหมายว่า ชุดการสอนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ดวน (Duane. 1973 : 169) กล่าวถึง ชุดการสอน (Instructional Package) เป็นชุดของวัสดุประกอบการเรียนสำหรับการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

กู๊ด (Good. 1973 : 306) ได้อธิบายถึงชุดการสอนว่า ชุดการสอนคือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดการสอนนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

กมล เฟื่องฟุ้ง (2534: 27) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปไว้เป็นชุด เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา แล้วให้นักเรียนศึกษาตามขั้นตอนที่กำหนดเป็นการเรียนที่เน้นความสามารถส่วนบุคคล ผู้เรียนมีความอิสระ และพึงครูผู้สอนน้อยที่สุด

ประพฤติ ศิลพิพัฒน์ (2540: 30) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542: 91) ให้ความหมายว่า ชุดการสอนนั้นจัดเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย ที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับโดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป่า

จิรพรพรณ์ ทะเชียว (2543: 22) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองพึงครูน้อยที่สุดจนเกิดความเข้าใจ เกิดแนวคิดที่ถูกต้อง

สุदारตัน ไผ่พงศาวงศ์ (2543: 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการเรียนหรือชุดการสอน นั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้าง ประกอบขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

อรุณี สุพรรณพงศ์ (2545: 29) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละคนอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถศึกษาด้วยตนเอง เพื่อเป็นการช่วยลดบทบาทของครูผู้สอน อีกทั้ง ยังเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ครูสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม ที่ช่วยให้ผู้สร้างได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใด ไว้หลายท่านดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524: 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 174-175) ได้แบ่งชุดการเรียนรู้การสอนตามลักษณะของการใช้ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนรู้การสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนรู้การสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนรู้การสอนในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้การสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนรู้ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนรู้อาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้การสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เองในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริม เพื่อเจาะลึกสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับขั้น ตามความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในช่วงเรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนนี้จัดเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนถึงขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่าบทเรียนโมดูล (Instructional Module)

จะเห็นได้นักการศึกษาที่กล่าวมานั้นได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะของการใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งการแบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็นก็ประเภทก็ตามทุกชุดกิจกรรมมุ่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคนเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านของการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพทั้งสิ้น

2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกถึงส่วนต่าง ๆ ของชุดกิจกรรม ซึ่งมีผู้วิจัยหลายคนได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

อุไรรัตน์ ช้างทรัพย์ (2532: 59-62) สร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติกขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับครู และชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน มีรายละเอียดดังนี้

1. คู่มือกิจกรรมสำหรับครู จัดทำเพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกหัวข้อเรื่องของกิจกรรม

1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญในการสร้างชุดกิจกรรม และลักษณะการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยกล่าวให้ผู้อ่านได้มองเห็นภาพรวมของกิจกรรม

1.3 จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งแบ่งเป็น

1.3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป ซึ่งเป็นส่วนที่บ่งบอกจุดหมายปลายทางของการจัดกิจกรรม

1.3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นส่วนที่ระบุถึงพฤติกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม

1.4 แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม เพื่ออธิบายให้ครูทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่นักเรียนควรเรียนรู้ และเกิดความเข้าใจเมื่อเรียนตามกิจกรรมที่กำหนดไว้

1.5 เวลาที่ใช้ ระบุเวลาโดยประมาณว่า กิจกรรมการเรียนการสอน ควรใช้เวลาเท่าไร

1.6 สื่อ ระบุถึงวัสดุและอุปกรณ์ ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง

1.7 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ใช้ในการดำเนินการสอนเพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ดังนี้

1.7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน

1.7.2 ขั้นสอน เป็นส่วนที่ให้ความรู้ และสาธิตประกอบการบรรยายสามารถ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

1.7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้นำเอาประสบการณ์ที่ได้รับในขั้น สอนมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้เกิดความเข้าใจ และแนวทางแก้ปัญหาที่อาจจะพบใน การทำกิจกรรมครั้งต่อไป

1.7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและนักเรียนช่วยกันรวบรวมข้อมูลความรู้จาก ขั้นสอนและขั้นอภิปราย มาสรุปเพื่อให้ได้สาระสำคัญในการทำกิจกรรม

1.7.5 ขั้นวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ครูต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้จากทำกิจกรรมและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะดำเนินกิจกรรมและประเมินจาก แบบฝึกหัดทำแบบทดสอบหรือประเมินจากผลงานของนักเรียนที่ทำแต่ละกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์การ ประเมินเป็น ดี พอใช้ ควรปรับปรุง และให้ระดับคะแนนเป็น 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

1.7.6 ขั้นส่งงาน เป็นส่วนหนึ่งที่ครูแจ้งให้นักเรียนได้เตรียมตัวและจัดหา วัสดุอุปกรณ์บางอย่าง เพื่อนำมาใช้ในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป

1.8 ภาคผนวก เป็นส่วนเฉลยแบบฝึกหัด การทำเอกสาร ความรู้หรือหลักการของ กิจกรรมแต่ละกิจกรรม สำหรับครูเพิ่มเติมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับครูเพื่อใช้เป็นแนวทางในการ ดำเนินกิจกรรม ถ้าครูนำชุดกิจกรรมไปใช้

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการเรียน ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์ เป็นส่วนที่ระบุวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

2.2 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ทราบช่วงเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม แต่ละครั้ง

2.3 สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียมมา ระบุถึงสิ่งทีนักเรียนจะต้องเตรียมไว้เพื่อนำมาใช้ ในกิจกรรมที่กำหนดให้

2.4 กิจกรรมที่นักเรียนต้องทำ ระบุว่านักเรียนต้องทำอะไรบ้างในกิจกรรม

2.5 การประเมินผล ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลรายกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ทราบเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการเรียนจากกิจกรรมที่กำหนดให้

ประภาพร สุวรรณรัตน์ (2533: 45-46) สร้างชุดกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในชุดกิจกรรมประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังนี้

1. คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นคู่มือสำหรับให้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

- 1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกหัวข้อเรื่องของกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง อธิบายลักษณะของกิจกรรม
- 1.3 จุดมุ่งหมาย ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมระบุเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะทำได้
- 1.4 สาระสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม เพื่ออธิบายให้ครูทราบว่าอะไรเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมที่จัดให้นักเรียน
- 1.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาที่ใช้ในกิจกรรม
- 1.6 สื่อ ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เพื่อให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้างในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง
- 1.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษา ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อการปฏิบัติกิจกรรมสิ้นสุดลงนักเรียนต้องเอาประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และแนวทางในการแก้ปัญหาที่อาจพบในการดำเนินกิจกรรมครั้งต่อไป สุดท้ายนักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อให้ได้สาระสำคัญในกิจกรรม
- 1.8 การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ครูต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบกิจกรรมแล้วนักเรียนสามารถทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดที่ให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งประกอบด้วย

- 2.1 ชื่อกิจกรรม
- 2.2 วัตถุประสงค์
- 2.3 เวลาที่ใช้

2.4 การเตรียมล่วงหน้า เป็นส่วนที่ระบุวัตถุประสงค์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมล่วงหน้า รวมถึงการให้นักเรียนเตรียมความรู้ในการทำกิจกรรมและการที่ครูแนะนำเอกสารที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม

2.5 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 ชั้นระบุปัญหา

2.5.2 ชั้นตั้งสมมติฐาน

2.5.3 ชั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน

2.5.4 ชั้นสรุปผล

2.6 สำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมเพื่ออธิบายให้นักเรียนทราบว่าอะไรเป็นส่วนที่สำคัญที่นักเรียนจะได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรม ในกิจกรรมประกอบด้วย การทดลอง การประดิษฐ์ การแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามข้อความที่ระบุไว้

2.7 การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลรายกิจกรรม เพื่อเป็นการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม

จิรพรรณ ทะเขียว (2543: 5-6) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายวิธีการใช้ชุดกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุจุดประสงค์ของกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละครั้ง
5. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม
6. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุขั้นตอนของกิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ทดลอง บันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม
8. คำถามหลังเรียน เป็นส่วนที่ระบุข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ
9. แนวคำตอบ เป็นส่วนที่ระบุคำตอบของข้อคำถามทำกิจกรรม

10. ความรู้เพิ่มเติม เป็นส่วนที่ระบุความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาของกิจกรรม จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงในการทำกิจกรรม
4. จุดประสงค์ของกิจกรรม
5. สารการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
 - 6.1 ใบความรู้
 - 6.2 ใบงาน
 - 6.3 กิจกรรมเสริมความรู้

2.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้

10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการสอนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวข้อย่อยๆรวมอยู่ อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆอันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาของสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่าจะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does what Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well Criterion) สิ่งเหล่านี้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาของสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วย

การเรียนการสอนนั้นมีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อยๆอะไรอะไรบ้างรวมกันอยู่ในหน่วยนี้ แต่ละหัวข้อย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อยๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่างๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดโดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้วโดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือการนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนของแต่ละข้อที่ทำกรวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมด นำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการสอน ตลอดจนการติดตามผลและประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

8. สื่อการเรียน คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงและพวกสิ่งๆ ที่เก็บไว้ไม่ได้ทนทาน เพราะเกิดการเนาเสีย เช่น ไข่ม้วน ฟิล์ม สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะวิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาเป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่าจะผลิตออกมาในขนาดเท่าใดและรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็นแฟ้มหรือเป็นกล่องสุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องพร้อมกับแก้ไขปรับปรุงให้ดีแล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

- 10.1 ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่
- 10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่
- 10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่
- 10.4 การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร
- 10.5 การประเมินผลหลังการเรียนเพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นมากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 192) ได้เสนอแนะว่า การใช้ชุดการเรียนจะประสบผลสำเร็จ ก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังกล่าวต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้อง
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 293-294) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม
ควรดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ
2. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์
3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ
4. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรที่ต้องการ ทั้งทรัพยากรที่มีอยู่และข้อจำกัด (Resources and constraints)

5. เลือกหรือผลิตวัสดุเพื่อสอน
6. ออกแบบประเมินผลการเรียนของผู้เรียน
7. ทดลองและปรับปรุงแก้ไข
8. นำไปใช้

สรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมจะต้องมีการวางแผนกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา
ความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนและ
การวัดผลประเมินผล พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำชุด
กิจกรรมไปใช้จริง

2.5 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2.5.1 วิธีหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 494) กล่าวว่า การทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อ จะต้อง
นำสื่อไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข
เสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมี
ขั้นตอนดังนี้

1. สำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน
ให้ทดลองกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไป
ทดลองกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับ
เด็กอ่อนหรือปานกลาง
2. สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองที่ครู 1 คนต่อเด็ก 6-12
คน โดยให้เด็กคละกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเด็กเก่งล้วน
เวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าใด

3. สำหรับการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน กับเด็กทั้งชั้น 30-40 คน (หรือ 100 คน สำหรับการสอนรายบุคคล) ชั้นที่เลือกมาทดลอง จะต้องมือนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วนหลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

สุกิจ ศรีพรหม (2541: 70-71) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดลองกับนักเรียน 1 คน (one-to-one testing) โดยเลือกนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องที่จะสอนมาก่อนเลยจำนวน 1 คน แล้วให้เรียนจากชุดการสอนจนจบ โดยปฏิบัติดังนี้

1. ตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เรียนจากชุดการสอนจนจบบทเรียน
3. ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนไปพร้อมกันในขณะที่เรียน
4. ตอบแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่เห็นว่า

ยังบกพร่อง เช่น เนื้อหา สื่อต่าง ๆ แบบทดสอบต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ใช้กับนักเรียน 10 คนที่ยังไม่เคยเรียนบทเรียนดังกล่าวมาก่อน ดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ทุกประการ เมื่อเสร็จกระบวนการแล้วนำชุดการสอนมาแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง และนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ 80/80

ขั้นที่ 3 ขั้นทดลองภาคสนาม (Field testing) โดยทดลองใช้กับนักเรียนทั้งชั้นเรียนโดยใช้วิธีการเช่นเดียวกับขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 แล้วนำผลไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

2.5.2 การคำนวณค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

80 ตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบฝึกหัดในบทเรียน

80 ตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบทดสอบหลังเรียนถ้าปรากฏว่า ทั้งคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่า 80 ทั้งคู่ ก็ถือว่าชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

2.5.3 เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของผู้เรียนได้แก่การประกอบกิจกรรมกลุ่มงานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นๆที่ผู้สอนกำหนดไว้ กระทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คือการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ทำโดยเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนเป็นร้อยละ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อ สรุปได้ว่าการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต้องนำสื่อที่ผลิตไปทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อก่อน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะถือได้ว่าสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไปได้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอน และทำให้ผู้สอนทราบความเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงไปมาก หรือน้อยเพียงไร นักวิชาการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้หลายท่านได้แก่

ไพศาล หวังพานิช (2526: 9) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือการสอน

นิภา เมธาวิชัย (2536: 65) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

รังสรรค์ นกสกุล (2543: 58) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถ ความรู้ ทักษะ หรือคุณลักษณะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม วัดได้โดยเครื่องมือวัดผลหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากที่ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะ ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน

3.2 การวัด

เป็นกระบวนการสำคัญของศาสตร์ทุกแขนง การวัดทางการศึกษาและจิตวิทยา จึงเป็นกระบวนการที่จะต้องอาศัยทั้ง แนวคิดเชิงทฤษฎี เกี่ยวกับสิ่งที่มุ่งวัด และข้อมูลเชิงประจักษ์ ตามตัวบ่งชี้ที่เก็บรวบรวมมาได้ เพื่อสรุปอ้างอิงถึงคุณลักษณะเชิงนามธรรมที่มุ่งวัด การวัดคุณลักษณะภายในของบุคคลจำเป็นต้องอาศัย ทฤษฎีการทดสอบ เพื่อทำความเข้าใจคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งวัด โครงสร้างการวัดและการสร้างเครื่องมือสำหรับการทดสอบ(ศิริชัย กาญจนวาสี. 2548: 23)

ได้มีผู้นิยามเกี่ยวกับการวัด ไว้หลายท่านได้แก่

สตีเวนส์ (Steven, 1946) นิยามไว้ว่า การกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์

ลอร์ดและโนวิก (Lord; & Novick, 1986) และทอร์เกอร์สัน (Torgerson, 1958) นิยามไว้ว่า การวัดเป็นกระบวนการที่กำหนดค่าให้แก่ “คุณสมบัติ” หรือ “คุณลักษณะนามธรรม” ของสิ่งของหรือเหตุการณ์มากกว่าที่จะสนใจเฉพาะรูปร่างของสิ่งของหรือเหตุการณ์เท่านั้น

การวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา มีธรรมชาติที่สำคัญดังนี้

1. การวัดทางจิตวิทยาและการศึกษาเป็นการวัด หรือสังเกตทางอ้อม ในการวัดต้องอาศัยสิ่งเร้าหรือตัวกระตุ้น ซึ่งอาจใช้ข้อความหรือข้อสอบ เพื่อให้บุคคลสนองตอบออกมาเป็นข้อเขียนหรือคำพูด หรือพฤติกรรมที่สังเกตได้ สำหรับนำไปแปลความหมายถึงสิ่งที่มุ่งวัดนั้น

2. การวัดหรือสังเกตแต่ละครั้งเป็นการรวบรวมข้อมูลเพียงบางส่วนของพฤติกรรมหรือกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรม ไม่สามารถวัดพฤติกรรมได้ทั้งหมดเครื่องมือที่ใช้จึงเป็นการรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการวัด

3. ผลที่ได้จากการวัดเป็นคุณลักษณะในเชิงสัมพันธ์หรือเปรียบเทียบค่าตัวเลขที่ได้ยังไม่ใช่เป็นค่าสมบูรณ์ในตัวเอง จึงต้องนำไปเปรียบเทียบตีความหมายกับผลการวัดของบุคคลอื่นหรือเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

4. การวัดมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ การวัดจึงต้องใช้ทฤษฎีการวัดที่ดีพัฒนาเครื่องมือที่มีคุณภาพ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

การวัดเป็นการกำหนดค่าในเชิงคุณลักษณะเชิงนามธรรมของสิ่งของ เหตุการณ์ ธรรมชาติของการวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา เป็นการวัดทางอ้อมต้องอาศัยสิ่งเร้าเป็นการวัดที่ยังไม่สมบูรณ์เป็นการวัดในเชิงสัมพัทธ์ การวัดมีความคลาดเคลื่อน

3.3 แบบทดสอบ (Test)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อการวัดผลการเรียนของผู้เรียน

Marso (1970 อ้างอิงจาก เตือนใจ เกตุษา. 2540: 5) ได้ทำวิจัยที่เกี่ยวกับอิทธิพลของแบบทดสอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลวิจัยมีดังนี้

1. การทดสอบย่อยมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. การรายงานผลการสอบ แรงจูงใจ และความกระวนกระวายใจมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
3. การทดสอบบ่อยๆ และให้นักเรียนรู้ผลในระยะเวลารวดเร็ว และติดตามมาด้วยการอภิปรายในห้องเรียน เป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น
4. นักเรียนที่มีความกระวนกระวายเกี่ยวกับการทดสอบมาก ๆ จะไม่สามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยผลจากข้อ 3

3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถถึงระดับมาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือยัง หรือมีความรู้ ความสามารถถึงระดับใด หรือมีความรู้ความสามารถเพียงไร

คำว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ได้แก่

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517: 23) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีตยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

ชวาล แพ้วตกุล (2518: 112) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม สำหรับในโรงเรียนแล้วแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

อเนก เพียรอนุกุลบุตร (2524: 151) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง และมุ่งวัดทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540: 28) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2540: 317) ได้ให้ความหมายไว้ว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบชนิดนี้มุ่งที่จะวัดความรู้ความสามารถในการเรียนของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีความรู้ และ/หรือทักษะในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545: 96) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใดแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ทางวิชาการ จากการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.1 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ในที่นี้จะขอจำแนกตามเกณฑ์ที่สำคัญ (ศิริชัย กาญจนवासี. 2548: 163) ดังนี้

ก. จำแนกตามผู้สร้าง

1) แบบสอบมาตรฐาน เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการมาตรฐานโดยสำนักทดสอบ หรือบริษัทสร้างแบบทดสอบซึ่งมักออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาอย่างกว้างๆ ที่สอนในหลักสูตรต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้ได้กับสถาบันการศึกษาต่างๆ ไป โดยทั่วไปมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการให้บริการ การดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผลเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานระดับชาติ

2) แบบสอบที่ผู้สอน เป็นแบบสอบที่ผู้สอนเป็นคนสร้างขึ้นมาใช้เอง จึงมักเป็นแบบสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรของสถาบันใดสถาบันหนึ่ง การตรวจให้คะแนนและการแปลผลจึงมักทำการเปรียบเทียบผลเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกัน หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้เฉพาะ

ข. จำแนกตามเนื้อหาวิชา

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถใช้กับวิชาต่างๆ ได้ จึงจำแนกแบบสอบตามชื่อเนื้อหาวิชา เช่น แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีขั้นตอนในการดำเนินการ (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2545: 97) ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

3.5.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้า สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.5.3 กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

3.5.4 เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักการเขียนข้อสอบ

3.5.5 ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

3.5.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เพื่อให้ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดลอง และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

3.5.7 ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.5.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.6 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดการเรียนการสอน สิ่งที่สำคัญต่อการ คือ การทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติให้มากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นมีหลายประการ ดังที่ นักการศึกษาหลายท่าน เช่น ทราเวอร์ (Travers, 1958) ประเสริฐ ทองประเจียด และคณะ (อ้างถึงใน สุรีย์ ประกายจันทร์ 2532: 17) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาเพียงด้านเดียว แต่จะอยู่กับตัวแปรอื่น ๆ ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ ทศนคติ ต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน และระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้ถูกต้องหรือไม่

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยคุณลักษณะของตัวผู้เรียน คุณภาพการสอนของครู และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด คุณภาพการสอนของครู และปัจจัยอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรองลงมาตามลำดับ (สุมาลี บัวเล็ก. 2541: 32-33)

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญเนื่องจาก เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ในการดำเนินชีวิต และเป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้จะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต ดังนั้น บุคคลจึงต้องมีความรู้ในการแก้ปัญหาได้รับการฝึกหัดในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น ความสามารถของเชอวรี่ปัญญา การเรียนรู้และประสบการณ์เดิม เป็นต้น

สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

กาเย (Gagne. 1970: 63) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถด้านการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประเภทนี้ กาเยได้อธิบายว่า เป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

กู๊ด (Good. 1973: 518) กล่าวว่า วิธีทางวิทยาศาสตร์ คือ การแก้ปัญหานั้นเอง ซึ่งการแก้ปัญหานั้นเป็นแบบแผน หรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสภาวะที่ยากลำบาก ยุ่งยาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หาได้ ซึ่งความเกี่ยวข้องกันกับปัญหามีการตั้งสมมติฐาน และมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ และทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

ชาร์ปเทล (Shaftel, 1982: 31 อ้างถึงใน นันทเดช ไซคถาวร 2532 :26) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้นเป็นกระบวนการค้นพบตัวปัญหา คือ สถานการณ์อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับบุคคลโดยที่สถานการณ์นั้นเป็นอุปสรรค ดังนั้นผู้ที่แก้ปัญหานั้นจะต้องมีความคิดและพฤติกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหานั้นได้ จะต้องใช้สถานการณ์สอนให้นักเรียนคิด ตั้งสมมติฐาน เก็บข้อมูลด้วยตัวเอง และลงข้อสรุปตั้งหลักการเองทุกอย่าง การกระทำดังกล่าวนี้ จะเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการแสวงหาความรู้ และได้ใช้ความคิดหลาย ๆ ทางซึ่งจะทำให้เป็นคนฉลาดและมีเหตุผล

กมลรัตน์ หล้าสูงศ์ (2528: 259) ได้อธิบายการแก้ปัญหาว่า หมายถึงประสบการณ์เดิมทั้งทางตรงและทางอ้อมนำมาแก้ไขปัญหาใหม่ที่ประสบ ซึ่งในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะสำเร็จหรือได้ผลดีขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของเขาวบปัญญา การเรียนรู้ การรู้จักคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งวิธีแก้ไขปัญหามักแตกต่างกัน แล้วแต่ประสบการณ์ของผู้เรียนและสภาพการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น

รุ่งชีวา สุขดี (2531: 35) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะต้องฝึกฝนอยู่เสมอ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆ ด้านด้วยกัน คือ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคลหรือความรู้เดิม
2. วุฒิภาวะของสมองและความสามารถทางสติปัญญา
3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น
5. ความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

กาญจนา ลามรอย (2532: 32) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหา คือการดำเนินเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความคิดมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

รศนา อัจชะกิจ (2537: 11) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างปัญหากับข้อเฉลย หรือทางออกของปัญหา

นารีรัตน์ พิภพสมบุรณ์ (2541: 48) ได้สรุปไว้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่บุคคลเลือกกระทำหรือปฏิบัติ ในการหาทางออกกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องเผชิญ มีลักษณะเฉพาะเอกกัตบุคคล เป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด และเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝน และควรฝึกให้กับนักเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น ความรู้หรือประสบการณ์เดิม ความสามารถทางสติปัญญา เป็นต้น

อุดมลักษณ์ นกพิงพุ่ม (2545: 62) สรุปไว้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่พบเพื่อให้บรรลุจุดหมายตามที่ต้องการ

สุวิทย์ มูลคำ (2547: 15) ได้ให้ความหมายของความสามารถของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลับมาสู่สภาวะที่เราคาดหวัง

จากความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ นักการศึกษาได้กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล

สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

มอร์แกน (Morgan. 1978: 154-155) สรุปไว้ว่า วิธีแก้ปัญหาของแต่ละคนนั้นแตกต่างกัน ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ

1. สติปัญญา (Intelligence) ผู้มีสติปัญญาดีจะแก้ปัญหาได้ดี
2. แรงจูงใจ (Motivation) ในการที่จะทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา
3. ความพร้อมในการที่จะแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยทันใดจากประสบการณ์ที่มีมาก่อน
4. การเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (Functional fixedness)

ชม ภูมิภาค (2516: 59) ได้ให้ความเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การจูงใจ จากการสังเกตโดยทั่วไปจะเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์เป็นอันมาก และการที่นำเอาประสบการณ์มาใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหานั้นขึ้นอยู่กับเหตุ 3 ประการ คือ

1. บุคคลมักจะมีการพัฒนาความคิดรวบยอด และระบบของการเข้ารหัสสิ่งต่าง ๆ เอาไว้ เพื่อนำไปใช้ในโอกาสข้างหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสปัญหาต่าง ๆ ที่ได้แก้มาแล้วจะช่วยในการแก้ปัญหาใหม่

2. การพัฒนาของแนวโน้มของการตอบสนอง แนวการตอบสนองที่ได้รับการเสริมแรงจะก่อตัวเป็นนิสัย และมักจะเกิดขึ้นก่อนเมื่อพบปัญหาใหม่ โดยบุคคลจะแก้ปัญหานั้นได้ปฏิบัติตามจะพยายามแล้วพยายามอีก เมื่อแนวโน้มนั้นไม่สามารถแก้ได้จริง ๆ บุคคลจึงเริ่มคิดและเปลี่ยนแนวใหม่

3. การพัฒนาเทคนิคของการแก้ปัญหา เมื่อบุคคลได้แก้ปัญหามาก ๆ ย่อมจะมีความชำนาญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ มากขึ้นนอกจากนี้เทคนิคของการแก้ปัญหานั้นยังสื่อนกันได้ด้วย จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามนุษย์นั้นจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม

4.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการ และขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลายแนวคิด เช่น

บลูม (Bloom, 1956: 62) ได้ชี้ให้เห็นว่า ขั้นตอนของขบวนการคิดแก้ปัญหานั้น มี 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้ตอบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบ เคยเห็น และเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่

ขั้นที่ 3 การแยกแยะของปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

ดิวิต (กิ่งฟ้า สิ้นธุรงค์, 2525: 5-6; อ้างอิงจาก Dewey, 1971, p. 139.) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เรียกว่า Dewey's Problem Solution ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจปัญหา เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น คนส่วนใหญ่จะพบกับความตึงเครียด ความสงสัยและความยากลำบากที่จะต้องแก้ปัญหานั้นให้หมดไปในขั้นต้นผู้พบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อน

2. การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้น มีลักษณะที่ต่างต่างกันไปมีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้ต่างกัน จึงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้น หรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่ต้องทำในการแก้ปัญหา โดยที่อาจจะเป็นการระบุปัญหาได้

ไม่แจ่มชัดเป็นต้น

2.3 ต้องจัดการมองปัญหาในวงกว้างออกไป โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เรามองไม่เห็นชัดที่เป็นตัวปัญหา ถ้าจัดการสิ่งนั้นได้ก็จะแก้ปัญหาได้

3. การรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหานั้นอย่างไร ใครจะเป็นผู้ให้ข้อมูลเหล่านั้น

3.2 สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่ อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. การเลือกวิธีแก้ปัญหา หลังจากได้ความคิดว่าจะแก้ปัญหาอย่างไรแล้วลองพิจารณาดูว่าควรจะใช้วิธีการใดได้บ้าง

5. การทดลองนำเอาวิธีการแก้ปัญหามาใช้

เวียร์ (Weir, 1974: 17) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา
2. วิเคราะห์ปัญหา
3. เสนอวิธีการแก้ปัญหา
4. ตรวจสอบวิธีการ

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 232-234) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น อาจแจกแจงได้มากหรือน้อยกว่า 4 ขั้นก็ได้ แล้วแต่ความละเอียดในการแบ่งและได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การระบุปัญหา สิ่งที่สำคัญในขั้นตอนนี้ คือ ความสนใจที่มีต่อผู้พบเห็น ซึ่งเกิดเนื่องมาจากความอยากรู้อยากเห็น และทักษะในการสังเกต

2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์ เรียกว่า สมมติฐาน

3. การทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การสังเกต และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความหมาย อธิบายข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากวิธีการแก้ปัญหาที่นักการศึกษาได้กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนหรือวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น มีได้หลากหลายวิธีการ แต่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นวิธีการที่มีระบบในการคิด และต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เข้ามา

ใช้ในการแก้ปัญหาด้วย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพราะมีขั้นตอนที่ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน

4.4 การเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นจะแตกต่างกันออกไป เพราะคนเรา จะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ดีนั้นขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ และประสบการณ์ ในการจัดการเรียนการสอนมีผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาดังนี้

มังกร ทองสุขดี (2522: 5-10) กล่าวไว้ดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ วิธีการแบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้นย่อมจะช่วยให้เรามีหนทางในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น

2. ฝึกให้เด็กมีการทดสอบอยู่เสมอ บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่าง หรือการแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการคิดแก้ปัญหายุ่เสมอนั้น อาจหาแนวทางต่าง ๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชา บางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยการทดลองค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลแก่ตัวเอง การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจเป็นการเชื่อแบบกลางสังหรณ์ ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของตนเอง มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่ เกิดจากกลางสังหรณ์ เช่น กรณีที่ Schwab ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4. ให้อำนาจการวิจารณ์ จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ปัญหาออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

4.1 การกำหนดปัญหา

4.2 รวบรวมข้อเท็จจริง

4.3 ตั้งสมมติฐาน

4.4 ประเมินผล

วิธีการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ ครูควรฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอ เพราะสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อีกด้วย นอกจากนั้นครูควรแนะนำทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือทำในเรื่องเหล่านี้โดย

1. ฝึกให้รู้จักวิเคราะห์-สังเคราะห์
2. ฝึกให้รู้จักออกความเห็น

การฝึกหรือกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น ดีกว่าการฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำเพียงอย่างเดียว ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจแสดงออกทางความคิดเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

สายหยุด สมประสงค์ (2523: 67-90) ได้กล่าวว่า การที่เด็กสามารถแก้ปัญหาได้นั้น ผู้สอนต้องจัดสภาพการณ์ภายนอกเพื่อช่วยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านั้นแก้ปัญหา เช่น

1. จัดสถานการณ์ใหม่ ๆ มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา
2. ปัญหาที่ผู้สอนนำมาให้ฝึกนั้น นอกจากจะเป็นปัญหาแปลกใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อนแล้ว ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียนที่จะแสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้น ต้องอยู่ในกรอบทักษะของเขาวินิจฉัยของผู้เรียน
3. การฝึกแก้ปัญหา ผู้สอนควรจะแนะนำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้เสียก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ถ้าปัญหาเป็นปัญหาใหญ่ให้แตกออกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา
4. จัดบรรยากาศการเรียนการสอนหรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นสภาพภายนอกของผู้เรียนให้เป็นไปในทางที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่างๆ
5. ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ โดยผู้สอนไม่ควรบอกวิธีแก้ปัญหาตรง ๆ แก่ผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายด้วยกิจกรรมหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523: 205-206) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนเพื่อแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ปล่อยให้ให้นักเรียนคิดด้วยตนเองมากที่สุด
2. ควรส่งเสริมให้กำลังใจเมื่อนักเรียนทำผิดพลาดหรือคิดไม่ถูกต้อง

3. ครูควรให้ข้อเสนอแนะอภิปราย ชักถามให้นักเรียนคิดถ้านักเรียนคิดไม่ออก
 4. ครูควรส่งเสริม สนับสนุนให้นักเรียนคิด หรือใช้วิธีใหม่แก้ปัญหา หากนักเรียนยังใช้วิธีเดิม ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้
 5. ครูควรเสนอแนะวิธีการใหม่ๆ ให้นักเรียนพิจารณาทดลอง ถ้านักเรียนท้อถอย จะเลิกแก้ปัญหา เนื่องจากมองไม่เห็นแนวทาง
 6. ถ้านักเรียนสับสน เบื่อหน่าย หงุดหงิด ครูแนะนำให้ให้นักเรียนพักสักครู่
 7. ครูควรแนะนำส่งเสริมให้นักเรียนเห็นว่า การมีใจกว้าง มองหลายมุม ยอมรับความคิดเห็น ไม่ยึดมั่นวิธีใดวิธีหนึ่ง จะช่วยแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
 8. ครูส่งเสริมให้นักเรียนหาเหตุผล คิดเดา ลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหาบ้าง
 9. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ
 10. ครูไม่ควรหัวเราะเยาะให้นักเรียนเสียหน้า หรือเกิดความอาย เมื่อนักเรียนเสนอวิธีหรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม เพราะจะทำให้นักเรียนไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดงออก
- ทิตานา แชมมณี (2548: 9-14) ได้กล่าวถึงกระบวนการสำคัญของครูที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดมี ดังนี้
1. การสังเกต / การสงสัย
 2. การอยากรู้คำตอบในสิ่งที่สงสัย
 3. การแสวงหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย
 4. การคาดคะเนคำตอบในเรื่องที่สงสัย โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิม การใช้เหตุผล การคิดริเริ่ม การใช้จินตนาการ
 5. การรวบรวมข้อมูลในเรื่องที่สงสัย โดยวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล การแจกแจงข้อมูล การกำหนดแหล่งข้อมูล การลงมือเก็บข้อมูล
 6. การพิจารณาข้อมูลและสรุปข้อมูลในเรื่องที่สงสัยโดยการวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบ การแยกแยะข้อมูล การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การใช้เหตุผล การประเมินข้อมูล และการลงสรุปข้อมูล
 7. การทดสอบคำตอบในเรื่องที่สงสัย และสรุปผลการทดลอง
 8. การสรุปคำตอบในเรื่องที่สงสัย

จากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการฝึกการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้น จะดีหรือไม่ดี ได้ผลหรือไม่นั้น ผู้สอนมีส่วนสำคัญมากในการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นการกระตุ้นยั่วยุให้ผู้เรียนฝึกคิด การให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพราะหากครูจัดบรรยากาศการเรียนการสอนเสนอปัญหาที่ผู้เรียนไม่สนใจก็มักส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่อยากหาคำตอบ หรือปัญหาที่ครูให้นั้น มีความยากจนเกินไปไม่เหมาะกับระดับสติปัญญาของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้ไม่อยากแก้ปัญหานั้นอีก ซึ่งทำให้การฝึกการแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้นล้มเหลว ครูควรแนะนำหรือช่วยเสนอแนะเกี่ยวกับการแก้ปัญหให้กับนักเรียน หรือให้กำลังใจกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนพยายามหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

งานวิจัยในประเทศ

ชูศักดิ์ พุกกะพันธ์ (2541: 65-66) ได้วิจัยการเปรียบเทียบความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงทดลองแบบการแก้ปัญหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงทดลองแบบปกติ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยใบงานแบบแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ใบงานแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับพฤติกรรม ความเข้าใจและการนำไปใช้แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01แต่ไม่พบความแตกต่างที่เกิดขึ้นในระดับพฤติกรรม ความรู้-ความจำ

มานิช ถาอ้าย (2541: 78-79) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ซึ่งเครื่องมือพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละด้านสรุปได้ดังนี้ ด้านบทบาทของครูผู้สอนสิ่งที่นักเรียน ส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมคือการให้คำปรึกษาแนะนำ การเอาใจใส่กับนักเรียนทุกคน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมที่เห็นว่าให้ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ได้ทุกบทเรียนคือการฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยระบบกลุ่ม กิจกรรมที่พอใจและชอบร่วมกิจกรรมมากที่สุดคือการอภิปรายในกลุ่มย่อยด้านเนื้อหาวิชา มีประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ทุกบทเรียนด้านเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการเข้า

กลุ่มอภิปรายควรใช้เวลา 1-2 ชั่วโมงการเตรียมแสดงผลงานควรใช้เวลาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์นอกเวลาเรียนและการค้นคว้าจากแหล่งวิทยากรควรใช้เวลา 1-2 วันนอกเวลาเรียน

สมศักดิ์ แก้วพันธ์ (2544 : 74-75) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหา เรื่องการถ่ายทอดกำลังไฟฟ้าในมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองให้ความสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เนื้อหามากกว่ากลุ่มควบคุม และจากพื้นฐานความรู้เดิมของนักศึกษาที่เท่ากันทั้งสองกลุ่ม นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับและพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองในระดับความจำ และความเข้าใจ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ การนำไปใช้และการวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิวาวรรณ จิตตะภาค (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยทำการศึกษากับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 (ปวช.2) โรงเรียนไทยบริหารธุรกิจและพาณิชย์การ เขตบางเขน กรุงเทพฯ สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทร์ ตียะวงศ์; และคนอื่นๆ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะแรกเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักและร่างต้นแบบรูปแบบการสอนดังกล่าว กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 60 คน อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 90 คนและรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ 6 คน จากโรงเรียนสุรนารีวิทยา โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย 2 โรงเรียนบุญวัฒนา โรงเรียนโคราชพิทยาคม และโรงเรียนสุรธรรมพิทักษ์ และได้ทดลองใช้รูปแบบการสอนที่ได้สังเคราะห์ขึ้นกับนักเรียนโรงเรียนสุรนารีวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 56 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547

เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ในบริบทห้องเรียนจริง ในระยะที่ 2 ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmist and McTaggard จำนวน 3 วงจร วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 6 คาบ เนื้อหา เรื่อง เส้นขนานและการนำไปใช้ วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 6 คาบ เนื้อหา เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัสและการนำไปใช้ วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 6 คาบ เนื้อหา เรื่อง สมการตัวแปรเดียวและการนำไปใช้ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/7 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 58 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย หลักการ เป้าหมายหลัก การตอบสนอง ระบบทางสังคม ระบบสนับสนุน และขั้นตอนการสอน รูปแบบการสอนนี้สังเคราะห์จากทฤษฎีสรีรังสรรค์ความรู้ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักโดยมีขั้นตอนทั้งหมด 7 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหาที่เป็นปัญหาที่มีหลายแนวทางในการหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล ขั้นที่ 3 ขั้นไตร่ตรองรายกลุ่ม ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ขั้นที่ 6 ขั้นขยายปัญหา ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินผลและสะท้อนผล โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายสูงกว่าเกณฑ์ 75% ที่ตั้งไว้และนักเรียนเกิดกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อสาร การนำเสนอ และการเชื่อมโยง กระบวนการดังกล่าวมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75% ที่ตั้งไว้

เมธาวี พิมวัน (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิว ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนศรีสุวิทย์วิทยา จำนวน 16 คน ที่ได้จากการอาสาสมัคร ใช้เวลาในการสอน 21 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิว ด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนตั้งมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 ดังนั้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิว โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิว ด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับความพึงพอใจมาก

พิจิตร อุตตะโปน (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากการอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

ลี และคิม (Lee; & Kim. 2001: 273-293) ได้ศึกษาผลของการใช้เครื่องมือสนับสนุนแบบอาศัยความร่วมมือ (Collaborative Representation) ในกระบวนการแก้ปัญหาและสิ่งที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ผ่านเว็บไซต์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ PBL ผ่านเว็บไซต์สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการ และทักษะในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้แบบ PBL ผ่านเว็บไซต์นั้นมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาแบบตัวต่อตัว หรือเผชิญหน้ากับผู้คนมากนัก หากเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในห้องเรียนทั่วไป ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนแบบดังกล่าวอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความยากลำบาก ไม่สามารถเข้าใจเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างครบถ้วนชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับที่ได้เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นแบบหลายคนหลากหลายความคิด จึงเป็นเหตุผลให้ควรมีการจัดการเรียนรู้เสริม หรือทำกิจกรรมเสริมเพื่อลดจุดอ่อนของการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์ขึ้น หนึ่งในกลยุทธ์ที่จะนำเสนอ คือการนำเครื่องมือสนับสนุนแบบอาศัยความร่วมมือ (CRST) ซึ่งเพิ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถสร้าง และจัดระเบียบโครงสร้างทางความรู้ที่มีอยู่ หรือได้รับมาจากการเรียนรู้ให้เป็นระบบและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้สูงสุด ซึ่งการประยุกต์ใช้เครื่องมือดังกล่าวอาจช่วยเหลือหรือชี้้นำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ตรงตามเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยการค่อยๆ ช่วยบอกทาง หรือสิ่งที่ควรรู้แก่ผู้เรียน เมื่อพบว่าผู้เรียนเข้าใจไม่ตรง หรือเรียนยึดความรู้พื้นฐานของตนเองเป็นเกณฑ์มากจนเกินไป ผลปรากฏว่าการประยุกต์ใช้เครื่องมือดังกล่าว (CRST) ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ เป็นประโยชน์อย่างมาก โดยอย่างยิ่งเมื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับ PBL ซึ่งโดยทางสถิติ CRST ให้คุณประโยชน์มากกว่าการใช้เว็บบอร์ดแบบดั้งเดิม ผลจากการศึกษานี้ได้บ่งชี้ว่า CRST สามารถนำมาใช้เป็น

เครื่องมือทางการศึกษาเพื่อช่วยเหลือ และลดจุดอ่อนของการจัดการศึกษาแบบ PBL ผ่านเว็บไซต์ ได้เป็นอย่างดี

เฮอร์เบอร์ (ศุภิสรา โททอง. 2547: 87-88; อ้างอิงจาก Hester. 1970: Abstrac) ได้ศึกษา การใช้หลักสูตรที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อประเมินทักษะของผู้เรียนใน ด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การคิด เชิงวิจารณ์ และทักษะในด้านอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัญหา เป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กลุ่มในการทดลองสองกลุ่มคือกลุ่มควบคุมใน มหาวิทยาลัยเคนยัคกี (Kentucky) ในประเทศอังกฤษที่ใช้หลักสูตร PBL ในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ และอยู่นอกเขตชานเมือง ทำการเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มว่า มีทักษะแตกต่างกันอย่างไร จากการใช้ PBL และไม่ได้ใช้ PBL ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้ PBL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสามารถในการเรียนรู้ตนเองไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้ใช้เท่าใดนัก แต่กลุ่มที่ใช้ PBL มี ทักษะการคิดเชิงวิจารณ์มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ PBL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีพัฒนาการ ทางด้านทักษะในด้านอื่น ๆ ได้ดีกว่า

เอลเซเฟ (เมธาวิ พิมวัน. 2549: 34-35; อ้างอิงจาก Elshafei. 1998: Online) ได้ ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการเรียนแบบปกติในวิชาพีชคณิต 2 โดยได้ทำการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนโรงเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย ในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้อง นักเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียน แบบปกติ 8 ห้อง และเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ห้อง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการ เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหา และสามารถคิดค้นวิธีการ แก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

แม็คคาธิน (เมธาวิ พิมวัน. 2549: 34-35; อ้างอิงจาก McCarthy. 2001: Online) ได้ ทำการทดลองสอน ด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด เรื่อง ทศนิยม โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 2 กลุ่มเล็กๆ ใน เวลา 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วในตัว ของนักเรียน และมีการวิเคราะห์ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาความคิดรวบ ยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร จากหลักฐานการบันทึกวิดีโอได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนา ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ตลอดเวลาที่ได้พยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็น

ตัวบ่งชี้ถึงความรู้เกี่ยวกับทศนิยมที่ตัวนักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว และความเข้าใจความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทศนิยมอย่างถูกต้อง

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ประพฤติ ศीलพิพัฒน์ (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคิดคลองทางวิทยาศาสตร์ และความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์กับครูเป็นผู้สอนสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิพากรณ์ คงบางพระ (2542: 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนโดยการสอนด้วยชุดการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูกับกลุ่มทดลองที่สอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุศรา เอี่ยมนวรรตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี ไชติลุ่ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยะพงษ์ สุริยะพรหม (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชน เพื่อส่งเสริมเจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องป่าชุมชน มีประสิทธิภาพ 84.02/81.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ 80/80 เจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชน หลังการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ป่าชุมชน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พุลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้อยู่ในระดับดี ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

งานวิจัยต่างประเทศ

บราวว์เลย์ (Brawley. 1975: 4260) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดการเรียนรู้แบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กที่เรียนช้า กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มเด็กที่เรียนช้า โดยการทดสอบเรื่อง Time Appreciation Test, Stanford Achievement Test Primary Level มาใช้ Pre-test และ Post-test ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนรู้บอกเวลาต่อเนื่องของบราวว์เลย์ (Brawley's Experimental Sequence on Time Telling) ซึ่งประกอบด้วยชุดอุปกรณ์และสื่อการสอน 12 ชุด ใช้เวลาสอน 15 วัน มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียนรู้

เอดเวดส์ (Edward.1975: 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง “ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็น

เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1982: 4795 – A) ได้สร้างชุดการสอนด้วยตนเองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาในระดับเตรียมประถมศึกษา โดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองและการสอนแบบบรรยายทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนการสอนและวิธีสอน แต่ไม่แตกต่างกันด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษาและครูฝึกสอนขอชุดการสอนด้วยตนเอง

ฮิรามัทสึ (Hiramatsu. 1982: 386-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการทำชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมกับนักศึกษาวิทยาลัยชุมชนฟุตฮิลล์ (Foothill) ในประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาเรียนโดยใช้ตำราเรียน เทปโทรทัศน์ เทปวิทยุ และเทปแม่เหล็ก ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักการศึกษาเป็นที่น่าพอใจและการใช้ชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อโปรแกรมการเรียน

วีवास (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคมกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรเนิสซังซ์เนียร์ เขตรัฐมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวกการลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติอันเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

มณีนีรัตน์ เกตุไสว (2540: บทคัดย่อ) ได้วิจัยผลการจัดกิจกรรมการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับทฤษฎีของนักเรียนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร ศิลาทอง (2541: 62) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือ แบบ STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี บัวเล็ก (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครูพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครู

ลลอบ อางนานนท์ (2542: 105) ได้ศึกษาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังโน้ตสน์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ภายหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมาลี โชติชุ่ม (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

บาร์ด (Bard. 1975: 5947-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษาที่ Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

เทอร์เนอร์ (Turner. 1983: 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของครูฝึกสอน โดยใช้หนังสือกับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิธีการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านเจตคติพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเจตคติต่อวิธีการอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้หนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมิธ (Smith. 1994 : Abstract) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนที่มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 7 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบบรรยายหรือให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองแบบใดแบบหนึ่งจากผลการศึกษาวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์ ซึ่งเป็นพื้นฐานทำให้เกิดความแตกต่างกันและการพัฒนาได้ โดยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่อง การจัดการขยะมูลฝอย ซึ่งผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในประเทศ

มนวิภา อ่อนศรี (2540: 79-80) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าทักษะกระบวนการมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านการสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนทักษะอื่น ๆ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตนะ บัวรา (2540: 104) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และการสอนตามคู่มือครู ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮูเวอร์ (Hoover. 1999: CD-ROM) ศึกษาผลของรูปแบบการเรียน 3 แบบ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการระลึกได้ โดยทำการทดลองกับนักเรียน 3 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรอย่างเดียว กลุ่มที่สองเรียนด้วยการอธิบายที่ใช้ตัวอักษรและตาราง กลุ่มที่สามเรียนด้วยการอธิบายอักษรและแผนผังที่เป็นระบบ ใช้เนื้อหาเรื่องกลูโคส พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

จอลลี (Jolly. 1999: CD-ROM) ทำการศึกษาผลการใช้แผนผังมโนคติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้ใช้วิธีสอนโดยแผนผังมโนคติ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ทำการทดสอบก่อนเรียน และใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ จากนั้น ทดสอบหลังการเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างเพศหญิงและเพศชายในเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากร
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดระเบาะไร่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 74 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage) โดยขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับฉลากเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 37 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

จำนวน 37 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้ เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวม 16 ชั่วโมง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีเนื้อหาย่อย

จำนวน 5 เรื่อง ดังนี้ ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ระยะทางและการกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized control group pretest-posttest design (ชูศรี วงศ์รัตนะ และองอาจ นัยพัฒน์. 2551: 55) ซึ่งมีรูปแบบวิจัย ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
E_1	T_{1E_1}	X_1	T_{2E_1}
E_2	T_{1E_2}	X_2	T_{2E_2}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E_1	แทน	กลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
E_2	แทน	กลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์
T_{1E_1}	แทน	การสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1
T_{1E_2}	แทน	การสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2
T_{2E_1}	แทน	การสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1
T_{2E_2}	แทน	การสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2
X_1	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
X_2	แทน	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายปี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและตัวบ่งชี้ สำหรับสาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดระเบาะไฟ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย
 - 5.1 สาระสำคัญ
 - 5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5.3 สาระการเรียนรู้
 - 5.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
 - 5.5 สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
 - 5.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ภาษาและกิจกรรมต่าง ๆ ในเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง $E_1/E_2 = 80/80$ พบว่าประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่า $E_1/E_2 = 83.81/80.25$

3. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายปี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและตัวบ่งชี้ สำหรับสาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

3. ศึกษาเอกสาร งานวิจัย แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

4. กำหนดรูปแบบของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วย

- 4.1 ชื่อชุดกิจกรรม
- 4.2 คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม
- 4.3 คำชี้แจงในการทำกิจกรรม
- 4.4 จุดประสงค์ของกิจกรรม
- 4.5 สาระการเรียนรู้
- 4.6 กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

1. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ภาษาและกิจกรรมต่าง ๆ ในเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา และขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า ระหว่าง 0.67-1.00

2. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง $E_1/E_2 = 80/80$ พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีค่า $E_1/E_2 = 86.18/80.08$

3. นำชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

ตาราง 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
<p>ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ</p> <p>ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้</p>	<p>ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง</p> <p>ขั้นที่ 2 การวางแผนในการทำโครงงาน เป็นการวางแผนวิธีการดำเนินงานในการศึกษาทั้งหมด เช่น วัสดุอุปกรณ์ การออกแบบการทดลองและการควบคุมตัวแปร</p>

ตาราง 2 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์
<p>ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการ ที่หลากหลาย</p> <p>ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของ กลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของ ตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง</p> <p>ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบ องค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่ หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน</p>	<p>ขั้นที่ 3 การลงมือทำโครงการ เป็นการลง มือปฏิบัติงานตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้า ในขั้นตอนที่ 2</p> <p>ขั้นที่ 4 การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผล ของการศึกษาค้นคว้าเป็นลายลักษณ์อักษรหรือ เป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ทราบถึงรายละเอียด ทั้งหมดของการทำโครงการ ซึ่งประกอบด้วย ปัญหาที่ทำการศึกษา วัตถุประสงค์ของ การศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า อุปกรณ์และเครื่องมือ ผลการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ</p> <p>ขั้นที่ 5 การแสดงผลงาน เป็นการเสนอ ผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้ ทราบและเข้าใจ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตประกอบการ บรรยาย การรายงานปากเปล่า ฯลฯ</p>

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ และการเขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์

2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่ จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมชัดเจนของคำถาม และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทุกข้อ มีค่าเท่ากับ 1.00

2. ปรับปรุงในด้านภาษา ความชัดเจนของข้อความคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแล้วเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมปริญญาบัตรตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของประธานและกรรมการควบคุมปริญญาบัตร

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เทห์ ฟาน โดยพิจารณาค่าความยากง่าย (p) ที่มีค่าระหว่าง .20 - .80 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า .20 ขึ้นไป พบว่า ค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง .19-.86 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง .18-.93 โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .25-.65 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง .25-.93 จำนวน 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอริชาร์ดสัน พบว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่า 0.91

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้
เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ด้านความรู้ความจำ

(0) จรวดเคลื่อนที่พุ่งขึ้นไปด้านบนด้วยแรง ก เนื่องจากอากาศร้อนพุ่งออกมาอย่างรวดเร็วทาง
ด้านล่างด้วยแรง ข แรง ก และแรง ข คือแรงในข้อใด

- ก. แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา
- ข. แรงปฏิกิริยา แรงกิริยา
- ค. แรงกิริยา แรงกิริยา
- ง. แรงปฏิกิริยา แรงปฏิกิริยา
- จ. แรงคู่ควบ

ด้านความเข้าใจ

(00) วัตถุชิ้นหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว ถ้ามีแรงสองแรงขนาดเท่ากันมากกระทำต่อวัตถุนี้
ในทิศทางตรงกันข้าม วัตถุจะมีสภาพการเคลื่อนที่ตามข้อใด

- ก. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
- ข. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น
- ค. เคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลง
- ง. เคลื่อนที่ไปตามแนวแรง
- จ. หยุดนิ่ง

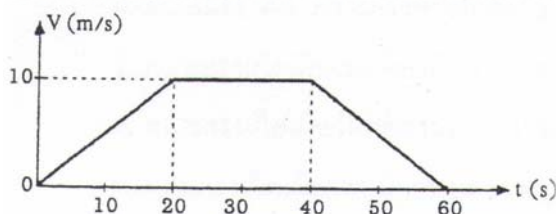
ด้านการนำไปใช้

(000) ในการตกของวัตถุจากที่สูงลงมายังพื้นดิน ปรากฏว่าชนนกใช้เวลามากกว่าก้อนหิน
อัตราเร็วในการเคลื่อนที่เป็นไปตามข้อใด

- ก. ทั้งชนนกและก้อนหินมีอัตราเร็วเท่ากัน
- ข. ชนนกมีอัตราเร็วมากกว่าก้อนหิน
- ค. ชนนกมีอัตราเร็วน้อยกว่าก้อนหิน
- ง. ชนนกมีอัตราเร็วเป็นศูนย์
- จ. ก้อนหินมีอัตราเร็วน้อยกว่าชนนก

ด้านทักษะกระบวนการ

(0000) จากกราฟความเร็วและเวลาของการเคลื่อนที่ของรถคันหนึ่ง จงหาความเร่งในช่วงเวลา 40 – 60 s



- ก. 0.5 m/s^2 มีทิศทางตรงข้ามกับความเร็ว
- ข. 0.5 m/s^2 มีทิศทางเดียวกับความเร็ว
- ค. 2.0 m/s^2 มีทิศทางตรงข้ามกับความเร็ว
- ง. 2.0 m/s^2 มีทิศทางเดียวกับความเร็ว
- จ. 2.5 m/s^2 มีทิศทางตรงข้ามกับความเร็ว

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะมีข้อคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 2.1 ระบุปัญหา
- 2.2 ตั้งสมมติฐาน
- 2.3 พิสูจน์หรือทดลอง
- 2.4 สรุปผลและนำไปใช้

วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้ และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า ระหว่าง 0.67-1.00

2. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแล้วเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมปริญญาบัตรตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของประธานและกรรมการควบคุมปริญญาบัตร

3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน โดยพิจารณาค่าความยากง่าย (p) ที่มีค่าระหว่าง .20 - .80 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า .20 ขึ้นไป จำนวน 7 สถานการณ์ 28 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง .25-.90 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง .20-.78

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอริชาร์ดสัน พบว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า 0.75

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์ 1

ในช่วงฤดูร้อนที่ผ่านมา เกิดการระบาดของศัตรูพืชในไร่ของสุรศักดิ์ เขาจึงใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งในช่วงแรกของการใช้สารเคมีก็สามารถกำจัดศัตรูพืชได้ดี แต่ต่อมาเมื่อใช้สารเคมีชนิดนี้หลายครั้งติดต่อกัน ถึงแม้จะเพิ่มปริมาณในการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น ก็ไม่สามารถกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้นได้

(0) ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. สารเคมีเกิดการเสื่อมคุณภาพ
- ข. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกวิธี
- ค. ศัตรูพืชมีการย้ายถิ่นเข้ามาอยู่ในไร่มากขึ้น
- ง. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ผล
- จ. ศัตรูพืชมีปริมาณมากขึ้น

(00) ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ศัตรูพืชมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น
- ข. การใช้สารเคมีโดยไม่จำเป็น
- ค. ศัตรูพืชเกิดการดื้อยา
- ง. การใช้สารเคมีที่ไม่มีคุณภาพ
- จ. การเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมี

(000) นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไรจึงจะเหมาะสม

- ก. ปลูกพืชชนิดใหม่
- ข. เปลี่ยนชนิดของสารเคมี
- ค. ใช้สารเคมีให้บ่อยครั้งขึ้นมากกว่าเดิม
- ง. ใช้สารเคมีหลาย ๆ ชนิดสลับกัน
- จ. ใช้สารเคมีในปริมาณที่มากขึ้น

(0000) จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

- ก. สารเคมีที่ใช้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- ข. ผลผลิตในไร่ของสุรศักดิ์ลดลง
- ค. สารเคมีสามารถกำจัดศัตรูพืชได้เหมือนเดิม
- ง. มีศัตรูพืชมารบกวนน้อยลง
- จ. ผลผลิตในไร่ของสุรศักดิ์เพิ่มมากขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage) โดยขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับฉลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 37 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

จำนวน 37 คน

2. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 16 ชั่วโมง ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

5. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent Sample ในรูป Difference Score

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test dependent Sample

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test dependent Sample

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent Sample ในรูป Difference Score

5. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test dependent Sample

6. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test dependent Sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 79)

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

เมื่อ s แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (สุธรรม สอนเดือน. 2548: 13)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองาน
	A	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

2.2 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน (Fan, 1952: 6-32)

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 197-198)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ $1 - p$

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบที (t-test for Independent Sample)

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และข้อ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test for Independent Sample ในรูป Difference score (Scott, 1967: 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

ซึ่ง

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

และ

$$S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบที (t-distribution)
	MD_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
	MD_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
	D_1	แทน	ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
	D_2	แทน	ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
	S_D^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังเรียนและก่อนการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2
	$S_{MD_1 - MD_2}$	แทน	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการทดสอบก่อนการเรียนกับการทดสอบหลังการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

3.2 สถิติที่ใช้ทดสอบที (t-test for Dependent Sample)

ทดสอบสมมติฐานข้อ 2, 3, 5 และ 6 เพื่อหาความแตกต่างของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 วิเคราะห์ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ t-test for Dependent Sample

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาการแจกแจงแบบที
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการเรียนกับหลังการเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการเรียนกับหลังการเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
\bar{X}_1	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน
\bar{X}_2	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน
S_1	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียน
S_2	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังเรียน
MD	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับการทดสอบก่อนเรียน
$S_{MD1-MD2}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังเรียนและการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบที (t-distribution)
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเทศศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเทศศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเทศศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางนิเทศศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

5. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

6. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		MD	$S_{MD1-MD2}$	t
			\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2			
กลุ่มทดลองที่ 1	37	30	14.81	4.20	21.75	3.20	6.94	0.68	1.14
กลุ่มทดลองที่ 2	37	30	13.29	3.52	21.02	3.26	7.72		

$$(t_{0.01, df=72} = 1.9935)$$

จากตาราง 3 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 14.81 และ 4.20 ตามลำดับ และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 21.75 และ 3.20 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 13.29 และ 3.52 ตามลำดับ และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 21.02 และ 3.26 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนและก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเป็น 6.94 และ 7.72 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มทดลองที่ 2 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและ หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

ตาราง 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของ กลุ่มทดลองที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	
กลุ่มทดลองที่ 1	37	14.81	4.20	21.75	3.20	15.31**

$$**(t_{.01, df=36} = 1.3055)$$

จากตาราง 4 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและ หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของ กลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	
กลุ่มทดลองที่ 2	37	13.29	3.52	21.02	3.26	15.13**

$$**(t_{.01, df=36} = 1.3055)$$

จากตาราง 5 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 6 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		MD	$S_{MD1-MD2}$	t
			\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2			
กลุ่มทดลองที่ 1	37	30	13.97	4.02	21.94	2.73	7.97	0.71	1.78
กลุ่มทดลองที่ 2	37	30	13.00	3.39	22.24	2.43	9.24		

$$(t_{.01, df=72} = 1.9935)$$

จากตาราง 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็น 13.97 และ 4.02 ตามลำดับ และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็น 21.94 และ 2.73 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็น 13.00 และ 3.39 ตามลำดับ และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็น 22.24 และ 2.43 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนและก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเป็น 7.97 และ 9.24 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มทดลองที่ 2 คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

5. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

ตาราง 7 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	
กลุ่มทดลองที่ 1	37	13.97	4.02	21.94	2.73	14.46**

$$**(t_{.01, df=36} = 1.3055)$$

จากตาราง 7 แสดงว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2

ตาราง 8 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและ
หลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
		\bar{X}_1	S_1	\bar{X}_2	S_2	
กลุ่มทดลองที่ 2	37	13.00	3.39	22.24	2.43	20.50**

$$**(t_{.01, df=36} = 1.3055)$$

จากตาราง 8 แสดงว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและ
หลังเรียน พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สรุปสาระสำคัญและผลการศึกษา ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
5. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
6. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดระบะเภาไฟ อำเภอสริมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 74 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage) โดยขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับฉลากเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 37 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

จำนวน 37 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็น 5 แผน ใช้เวลา 16 ชั่วโมง
2. ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย
 - 2.1 ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง โครงงานประเภทสำรวจ
 - 2.3 ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง โครงงานประเภททดลอง

2.4 ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .25-.65 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .25-.93 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่า 0.91

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 28 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .25-.90 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.78 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่า 0.75

3. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดระเบาะไร่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage) โดยขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับฉลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับความรู้โดยปัญหาเป็นฐาน จำนวน 37 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับความรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

จำนวน 37 คน

2. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 16 ชั่วโมง ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับความรู้โดยปัญหาเป็นฐาน

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับความรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

5. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent Sample ในรูป Difference Score

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test dependent Sample

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test dependent Sample

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent Sample ในรูป Difference Score

5. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test dependent Sample

6. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบริเริ่ม และสร้างความรู้ จากการค้นพบ พัฒนาความคิด และจัดการกับข้อมูลของปัญหาที่นำมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้ และนำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้า การระดมความคิดและการหาคำตอบจากสภาพที่เป็นจริง ด้วยวิธีการของตนเองอย่างอิสระ โดยครูผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ เฉลิม วราวิทย์ (2531 อ้างอิงจาก อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นให้ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักภาระทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียนโดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องน้อยที่สุด และสอดคล้องกับแนวคิดของ มิโลและเอฟเวนเซน (Hmelo; & Evenson. 2000: 4) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจาก ทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์และวิกทอทสกี และบลูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการ ค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหา และผลักดันให้ ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของชูศักดิ์ พุกกะพันธ์ (2541: 65-66) ทำการเปรียบเทียบความสัมฤทธิ์ผลในการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงทดลองแบบการแก้ปัญหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงทดลองแบบปกติ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยใบงานแบบแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่ม ที่ใช้ใบงานแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาสถานการณ์ที่จัดไว้ ซึ่งประกอบด้วยข้อความและรูปภาพเป็นการ ดึงดูดความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยผ่าน กระบวนการและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนิพนธ์ คงบางพระ (2542: 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนโดยการสอนด้วยชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการ คิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูกับกลุ่มทดลองที่สอน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพุลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ ดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มี คุณภาพอยู่ในระดับดีมากนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้อยู่ในระดับดี ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ซึ่งจาก เหตุผลดังกล่าวสนับสนุนว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มต่างมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเช่นกัน และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน พบว่า นักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

โครงการวิทยาศาสตร์มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง โดยอาศัยปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองจากข้อมูลที่กำหนดให้ เสนอวิธีการแก้ปัญหาจนนำไปสู่การแก้ปัญหาที่นั้นจนสำเร็จ สอดคล้องกับนภา หลิมรัตน์ (2540: 13) ที่กล่าวว่า การให้ปัญหาตั้งแต่ต้นเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้และถ้านักเรียนแก้ปัญหาได้ก็จะมีส่วนทำให้นักเรียนจำเนื้อหาความรู้ที่ได้นั้นได้ง่ายและนานขึ้น เพราะมีประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ สมศักดิ์ แก้วพันธ์ (2544 : 74-75) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้ปัญหา เรื่องการถ่ายทอดกำลังไฟฟ้าในมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ อีกวิธีหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติจริงโดยมี ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดหรือพบในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดจากการค้นพบด้วยตนเองนั้นจะจำเนื้อหาความรู้ที่ได้นั้นได้ง่ายและนานขึ้น ทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเอง ทั้งนี้ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเองอย่างทั่วถึง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ฝึกการทำงานร่วมกัน จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมจิต

สวธนไพบูลย์ (2535: 34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและนำไปปฏิบัติที่ละขั้นตอน เป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การที่นักเรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ได้คิดได้ออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และเกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลองด้วย สอดคล้องกับบุศรา เอี่ยมนวรรณ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสุมาลี ไชติลุ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติ คิดและทดลองหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายทำให้เกิดความรู้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์มาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากที่จะเรียน รวมทั้งยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนรู้จักและตระหนักกับปัญหาที่พบ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ตลอดจนหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกุลยา ตันติผลาชีวะ (2548: 79) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนเลือกสรรข้อความู้ที่ต้องการเรียนด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีแก้ปัญหา ได้รับความรู้ใหม่จากการศึกษาค้นคว้าด้วยการวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เรียน และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด

กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน การสอน สามารถพัฒนาการคิดและออกแบบการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ โดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์ สังเคราะห์ทางความคิดและการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงทักษะในการแก้ปัญหาซึ่งสอดคล้องกับทศนา เขมมณีและคณะ (2544: 18 อ้างอิงจาก Bruner, 1960) ที่กล่าวว่า ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดโครงสร้างสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน มีการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะการแก้ปัญหาจากการลงมือทำกิจกรรม จากข้างต้นจะเห็นว่าการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ต่างส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาหรือมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน ทั้งนี้จึงทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ไม่แตกต่างกัน คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ถูกกำหนดขึ้นมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ตลอดจนนำไปสู่การนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหานั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2545: 4) ที่กล่าวว่า การศึกษาปัญหาที่ไม่รู้ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การวินิจฉัย และการคิดอย่างมีเหตุผล และจากการศึกษางานวิจัยของมานิช ถาอ้าย (2541: 78-79) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสามารถสนับสนุนว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์นี้ เป็นการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักการสังเกตและแก้ปัญหาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแสดงออกในสิ่งที่คิดได้อย่างอิสระ รวมถึงเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนอยู่เสมอ ทำให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการดังกล่าวในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2545: 4) ที่กล่าวว่า การศึกษาปัญหาที่ไม่รู้ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การวินิจฉัย และการคิดอย่างมีเหตุผล และจากการศึกษางานวิจัยของรัตนะ บัวระ (2540: 104) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการให้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และการสอนตามคู่มือครู ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งสามารถสนับสนุนว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการค้นหาความรู้และความต้องการของผู้เรียน เช่น การเตรียมสื่อประกอบที่เหมาะสม การจัดกลุ่ม การจัดที่นั่ง การนำเสนอผลงานและระยะเวลาที่จัดกิจกรรม เป็นต้น
2. การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ การค้นหาคำตอบด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนควรกระตุ้น เสริมแรงและส่งเสริมในด้านความรับผิดชอบ มีความสามัคคีในหมู่คณะ รู้จักเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
4. ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีการเตรียมพร้อมทั้งในด้านบทบาทของตนเองและสื่อการเรียนรู้
5. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรมีการเตรียมตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ ไว้ ให้นักเรียนศึกษาเพื่อที่จะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นแนวทางที่จะทำโครงงานของตนเอง พร้อมทั้งควรแนะนำให้นักเรียนทำโครงงานเกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจ มีประโยชน์ และมีแหล่งข้อมูลอยู่ในท้องถิ่น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปวิจัยกับกลุ่มผู้เรียนระดับอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และควรมีการนำไปวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ระดับชั้นอื่น ๆ และในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล เฟื่องฟูง. (2534). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน
โครงงานวิทยาศาสตร์โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- กิ่งฟ้า สีนุวงษ์. (2525). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา :
รายงานผลวิจัย. ขอนแก่น: ภาควิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิรพรรณ ทะเชียว. (2543) การเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์ ดิยะวงศ์; และอื่นๆ. (2549, กรกฎาคม-ธันวาคม). รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหา และกระบวนการทางคณิตศาสตร์.
วารสารวิจัย มช (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 6(2): 135-146.
- ชม ภูมิภาค. (2518). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
----- (2524). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.
กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี: บริษัท
ไทยเนรมิตกิจ อินเตอร์ โพรเกรสซิฟ.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดส่งเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ:
คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์.
- ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. (2538, พฤศจิกายน-ธันวาคม). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
(Problem Based Learning). ข่าวสารกองบริการการศึกษา. 6(58): 5-25.

- ทิวาวรรณ จิตตะภาค. (2548). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning / PBL). ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตนา แวมมณี. (2548, มกราคม-กุมภาพันธ์). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2544, มกราคม-กุมภาพันธ์). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning). *ข่าวสารกองบริการการศึกษา*. 12(89): 5-11.
- นาธีรัตน์ พิภสมบุญ. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิพากรณ์ คงบางพระ. (2542). การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน โดยการสอนด้วยชุดการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบการวิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาไทย. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประพฤติ ศิลพิพัฒน์. (2540). การศึกษามลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปิยะพงษ์ สุริยพรหม. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชน เพื่อส่งเสริมเจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ บุญญานุกัษ; และ Basanti Majumder. (2544). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา Problem-Based Learning*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- พิจิตร อุตตะโปน. (2550). *ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พูลทรัพย์ โพธิ์สุ. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มังกร ทองสุขดี. (2522). *การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545, กุมภาพันธ์). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)*. *วารสารวิชาการ*. 5(2): 11-17.
- มณีรัตน์ เกตุไสว. (2540). *ผลการจัดกิจกรรมการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านโมเมนต์ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เมธาวี พิมวัน. (2549). *ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิว ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- รัชนีกร หงส์พนัส. (2547). การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน : ความหมายสู่การเรียนรู้การสอนกลุ่ม
สาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม. วารสารมนุษยศาสตร์ปริทรรศน์.
26: 44-53.
- รัตน์ะ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อปวง
ชนกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งชิวา สุขดี. (2531). การศึกษาผลการออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.
(วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองการพิมพ์.
- ลออ อางนานนท์. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับ
การสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) . กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิมพ์เนศ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการวัดผลประเมินผล
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.
- สมจิต สวธนไพบุลย์. (2526). วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2535). ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- สุกิจ ศรีพรหม. (2541, กันยายน). "ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน," วารสารวิชาการ 1(9) : 68-72. สุขุขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดารัตน์ ไม้พงศาวงศ์. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุธรรม สอนเถื่อน. (2548). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะวอลเลย์บอลด้วยโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือและโปรแกรมการเรียนแบบกลุ่ม. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning). ข่าวสารกองบิการการศึกษา. 14(10): 1-4.
- สุมาลี โชติชุ่ม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเชาว์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาว์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี บัวเล็ก. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(ศึกษาศาสตร์) นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คเซนเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). ยุทธศาสตร์การคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้อ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้อผู้เรียนสำคัญที่สุด. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้อที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3 การเรียนรู้อแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชมุมการเกษตรแห่งประเทศไทย.

- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อุดมลักษณ์ นกฟุ้งฟูม. (2545). *การศึกษาค้นคว้าเพื่อการเรียนและความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึก
กระบวนการคิดกับการสอนโดยใช้ผังมโนมติ*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Barell, John. (1998). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois: Skylight Training and
Publishing Inc.
- Barrows, H.S.; & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based Learning: An Approach to
Medical Education*. New York: Springer.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive
Domain*. New York: David Mackey Company, Inc.
- Delisle, Robert. (1997). *How to use Problem-Based Learning in the Classroom*.
Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Eggen, P.D.; & Kuachak, D.P. (2001). *Strategies for teacher: Teaching Content and
Thinking Skill*. 4th ed. Needham, Heights: A Peason Education.
- Fan, Chung-The. (1952). *Item Analysis Table*. New Jersey: Educational Testing Service.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: McGraw – Hill
Book.Company, Inc.
- Good, Thomas L. (1989, February). Using Work Group in Mathematics Instruction, 47(4)
: 56-62.
- Hmelo, C.E.; & Evensen, D.H. (2000). Introduction Bringing Problem-Based Learning:
Gaining Insight on Learning Interactions Through Multiple Methods of Inquiry. In
*Bringing Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning
Interaction*. Evensen, D.H. & Hmelo, C.E. (eds). pp. 1-16. Mahwah, New Jersey:
Lawrence Erlbaum Association.
- Jolly, anju B. (1999, March). *The Effectiveness of Learning with Concept Mapping on
The Science Problem-Solving of Sixth-Grade Children*. W Dissertation Abstracts
International. (CD-ROM). 49(9).

Kapfer, Phillip G. and Kapfer, Mirian B. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.J. : Education Technology Publication.

Scott, William A.; & Wertheimer. (1967). *Introduction to Psychological Research*. 4th ed. New York: John Wiley

Weir, John Joseph. (1974, April). *Problem Solving is Everybody's Problem*, *Science Teacher*. (4): 16-18.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ เพื่อทำปฏิญญานิพนธ์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร. บุญยานุช เจริญหงส์ | อาจารย์ภาควิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 2. นางสุคนธา โพธิ์นุช | ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนแก่งคอย อำเภอแก่งคอย
จังหวัดสระบุรี |
| 3. นางสมหมาย ดีชื่น | ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนแก่งคอย อำเภอแก่งคอย
จังหวัดสระบุรี |



ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญและขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย



ที่ ศบ 0519.12/4566

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๑ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนแก้งคอย

เนื่องด้วย นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปฏิญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ และ อาจารย์ ดร.ราชนัย บุญธิมา เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำ ปฏิญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สมหมาย คีชื่น และ อาจารย์สุคนธา โพธิ์นุช เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ / แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2649-5070 กค 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 084-455-3621



ที่ ศธ 0519.12/4 567

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๖ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เนื่องด้วย นางสาวจิรวรรณ สอนสวัสดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปฏิญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนะศิริ และ อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปฏิญานิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.บุญยานุช เฉวียงหงส์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ / แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชุดกิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวจิรวรรณ สอนสวัสดิ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2649-5070 กด 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรทัศน์ 084-455-3621



ที่ ศธ 0519.12/4568

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๖ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเบาะไฟ

เนื่องด้วย นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปฏิญานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุดิมา วัฒนะศิริ และ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำ ปฏิญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอใช้สถานที่ เพื่อทดลองใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ / แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยงานเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่หน่วย การเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ ชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 และ 1/2 จำนวน 74 คน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2553

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ใ้โปรดพิจารณาให้ นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์ ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067, 0-2649-5070 กค 110

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 084-455-3621

ภาคผนวก ค

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 9 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการ
การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้	+1	+1	+1	3	1
2.	มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
3.	แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1
4.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	0	+1	+1	2	0.67
5.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน	+1	+1	+1	3	1
6.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสรุป	+1	+1	+1	3	1
7.	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	0	+1	+1	2	0.67
8.	การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	+1	+1	+1	3	1
9.	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น	0	+1	+1	2	0.67
10.	การประเมินผลตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
11.	วิธีการวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
12.	เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
13.	ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	0	+1	+1	2	0.67

ตาราง 10 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการ
การเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระยะเวลาและการกระจัด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้	+1	+1	+1	3	1
2.	มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
3.	แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1
4.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	0	+1	+1	2	0.67
5.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน	+1	+1	+1	3	1
6.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสรุป	+1	+1	+1	3	1
7.	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
8.	การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	+1	+1	+1	3	1
9.	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น	+1	+1	+1	3	1
10.	การประเมินผลตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
11.	วิธีการวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
12.	เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
13.	ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	0	+1	+1	2	0.67

ตาราง 11 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแผน
การจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้	+1	+1	+1	3	1
2.	มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
3.	แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1
4.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	+1	+1	+1	3	1
5.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน	+1	+1	+1	3	1
6.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสรุป	+1	+1	+1	3	1
7.	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
8.	การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	+1	+1	+1	3	1
9.	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น	+1	+1	+1	3	1
10.	การประเมินผลตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
11.	วิธีการวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
12.	เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
13.	ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	0	+1	+1	2	0.67

ตาราง 12 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผน
การจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้	+1	+1	+1	3	1
2.	มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
3.	แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1
4.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	+1	+1	+1	3	1
5.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน	+1	+1	+1	3	1
6.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสรุป	+1	+1	+1	3	1
7.	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
8.	การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	+1	+1	+1	3	1
9.	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น	+1	+1	+1	3	1
10.	การประเมินผลตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
11.	วิธีการวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
12.	เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
13.	ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	0	+1	+1	2	0.67

ตาราง 13 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผน
การจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	มีการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้	+1	+1	+1	3	1
2.	มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
3.	แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	3	1
4.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	+1	+1	+1	3	1
5.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสอน	+1	+1	+1	3	1
6.	มีการจัดกิจกรรมในขั้นสรุป	+1	+1	+1	3	1
7.	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1
8.	การกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	+1	+1	+1	3	1
9.	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น	+1	+1	+1	3	1
10.	การประเมินผลตรงกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	0	+1	+1	2	0.67
11.	วิธีการวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
12.	เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	0	+1	+1	2	0.67
13.	ความเหมาะสมของการพิจารณาตัดสินผล	0	+1	+1	2	0.67

ตาราง 14 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง
เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	สื่อความหมายเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1
2.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1
3.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
4.	เนื้อหา มีความละเอียดชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
5.	เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน	0	+1	+1	2	0.67
6.	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
7.	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	3	1
8.	สื่อการเรียนรู้ประกอบการเรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 15 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง โครงงาน
ประเภทสำรวจ

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	สื่อความหมายเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1
2.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	0	+1	+1	2	0.67
3.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0	+1	+1	2	0.67
4.	เนื้อหา มีความละเอียดชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
5.	เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
6.	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
7.	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	3	1
8.	สื่อการเรียนรู้ประกอบการเรียนรู้มีความเหมาะสม	0	+1	+1	2	0.67

ตาราง 16 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง
โครงงานประเภททดลอง

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	สื่อความหมายเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1
2.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	0	+1	+1	2	0.67
3.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0	+1	+1	2	0.67
4.	เนื้อหามีความละเอียดชัดเจน	0	+1	+1	2	0.67
5.	เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
6.	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
7.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	3	1
8.	สื่อการเรียนรู้ประกอบการเรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 17 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง
โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์และทฤษฎี

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	สื่อความหมายเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1
2.	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	0	+1	+1	2	0.67
3.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	0	+1	+1	2	0.67
4.	เนื้อหามีความละเอียดชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
5.	เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	3	1
6.	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
7.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	3	1
8.	สื่อการเรียนรู้ประกอบการเรียนรู้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 18 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	ข้อ	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	+1	+1	+1	3	1	16.	+1	+1	+1	3	1
2.	+1	+1	+1	3	1	17.	+1	+1	+1	3	1
3.	+1	+1	+1	3	1	18.	+1	+1	+1	3	1
4.	+1	+1	+1	3	1	19.	+1	+1	+1	3	1
5.	+1	+1	+1	3	1	20.	+1	+1	+1	3	1
6.	+1	+1	+1	3	1	21.	+1	+1	+1	3	1
7.	+1	+1	+1	3	1	22.	+1	+1	+1	3	1
8.	+1	+1	+1	3	1	23.	+1	+1	+1	3	1
9.	+1	+1	+1	3	1	24.	+1	+1	+1	3	1
10.	+1	+1	+1	3	1	25.	+1	+1	+1	3	1
11.	+1	+1	+1	3	1	26.	+1	+1	+1	3	1
12.	+1	+1	+1	3	1	27.	+1	+1	+1	3	1
13.	+1	+1	+1	3	1	28.	+1	+1	+1	3	1
14.	+1	+1	+1	3	1	29.	+1	+1	+1	3	1
15.	+1	+1	+1	3	1	30.	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 19 ค่าดัชนีสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์

ข้อ	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	ข้อ	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	+1	+1	+1	3	1	15.	+1	+1	+1	3	1
2.	+1	+1	+1	3	1	16.	+1	+1	+1	3	1
3.	+1	+1	+1	3	1	17.	+1	+1	+1	3	1
4.	+1	+1	+1	3	1	18.	+1	+1	+1	3	1
5.	+1	+1	+1	3	1	19.	+1	+1	+1	3	1
6.	+1	+1	+1	3	1	20.	+1	+1	+1	3	1
7.	+1	+1	+1	3	1	21.	+1	+1	+1	3	1
8.	+1	+1	+1	3	1	22.	+1	+1	+1	3	1
9.	+1	+1	+1	3	1	23.	+1	+1	+1	3	1
10.	+1	+1	+1	3	1	24.	+1	+1	+1	3	1
11.	+1	+1	+1	3	1	25.	+1	+1	+1	3	1
12.	+1	+1	+1	3	1	26.	+1	+1	+1	3	1
13.	+1	+1	+1	3	1	27.	+1	+1	+1	3	1
14.	+1	+1	+1	3	1	28.	+1	+1	+1	3	1

ภาคผนวก ง

- ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 20 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนรวม ระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	แผนฯ 1 (15 คะแนน)	แผนฯ 2 (20 คะแนน)	แผนฯ 3 (20 คะแนน)	แผนฯ 4 (15 คะแนน)	แผนฯ 5 (15 คะแนน)		
1	13	16	17	14	12	34	25
2	12	16	18	13	12	33	28
3	11	15	16	14	13	32	23
4	14	17	18	13	14	36	23
5	12	16	17	13	13	33	28
6	13	17	18	14	12	35	25
7	14	15	16	13	14	34	24
8	13	16	17	14	14	35	26
9	12	18	17	13	12	34	28
10	13	17	16	12	13	33	25
11	13	16	17	13	14	34	28
12	14	18	15	14	12	34	25
13	13	19	17	13	13	35	26
14	12	16	15	14	12	32	25
15	13	17	17	13	14	35	23
16	13	16	15	14	12	33	27
17	14	17	16	13	13	34	24
18	12	18	19	12	14	35	20
19	14	16	18	13	13	35	21
20	13	15	17	14	12	33	22
21	12	16	18	13	14	34	23
22	13	16	17	14	13	34	24
23	14	15	16	12	13	33	25
24	12	18	19	14	12	35	24
25	14	16	18	13	14	35	21
26	14	17	15	12	13	33	23

ตาราง 20 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนรวม ระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	แผนฯ 1 (15 คะแนน)	แผนฯ 2 (20 คะแนน)	แผนฯ 3 (20 คะแนน)	แผนฯ 4 (15 คะแนน)	แผนฯ 5 (15 คะแนน)		
27	13	15	17	14	14	34	24
28	14	13	18	13	13	33	25
29	13	14	15	13	12	32	27
30	12	12	16	12	14	31	27
31	11	12	18	14	12	32	24
32	14	15	16	13	13	33	25
33	12	14	15	12	11	30	27
34	13	16	13	11	12	31	24
35	11	18	15	14	13	33	29
36	10	16	16	12	13	32	27
37	13	17	17	13	14	35	25
			รวม			1204	895
			E			81.35 (E ₁)	80.63 (E ₂)

ตาราง 21 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

คนที	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนนรวมระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	ชุดฯ 1 (20 คะแนน)	ชุดฯ 2 (46 คะแนน)	ชุดฯ 3 (50 คะแนน)	ชุดฯ 4 (50 คะแนน)		
1	11	37	40	41	31	24
2	13	36	42	43	32	23
3	16	39	41	45	34	25
4	16	40	45	43	35	24
5	14	40	42	44	34	22
6	17	44	43	46	36	23
7	17	42	44	45	37	23
8	11	40	41	43	33	24
9	13	39	42	43	33	23
10	12	38	40	41	32	25
11	15	38	41	40	32	25
12	15	42	42	41	34	23
13	11	40	42	45	33	27
14	18	44	45	44	36	24
15	16	42	41	44	34	25
16	13	40	46	43	34	22
17	12	41	42	41	33	27
18	14	40	46	41	34	24
19	16	42	43	43	35	27
20	15	43	46	48	37	24
21	11	42	45	47	35	28
22	13	43	46	42	35	25
23	11	43	45	43	34	26
24	11	45	47	46	36	27
25	13	43	45	48	36	25
26	11	37	40	41	31	24

ตาราง 21 (ต่อ)

คนที	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนนรวมระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	ชุดฯ 1 (20 คะแนน)	ชุดฯ 2 (46 คะแนน)	ชุดฯ 3 (50 คะแนน)	ชุดฯ 4 (50 คะแนน)		
27	16	41	44	42	34	27
28	17	45	41	41	35	22
29	14	40	43	40	33	23
30	15	41	45	43	35	27
31	19	39	44	44	35	28
32	15	42	46	45	36	26
33	17	46	47	46	38	27
34	13	44	43	48	36	22
35	16	42	42	41	34	23
36	18	43	40	40	34	25
37	13	44	47	42	35	26
		รวม			1241	889
		E			83.85 (E ₁)	80.09 (E ₂)

ตาราง 22 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	p	r	การพิจารณา	ข้อ	p	r	การพิจารณา
1	0.25	0.32	คัดลอกไว้	16	0.63	0.87	คัดลอกไว้
2	0.44	0.39	คัดลอกไว้	17	0.42	0.62	คัดลอกไว้
3	0.37	0.27	คัดลอกไว้	18	0.50	0.50	คัดลอกไว้
4	0.37	0.27	คัดลอกไว้	19	0.37	0.87	คัดลอกไว้
5	0.44	0.39	คัดลอกไว้	20	0.65	0.54	คัดลอกไว้
6	0.36	0.62	คัดลอกไว้	21	0.50	0.50	คัดลอกไว้
7	0.51	0.25	คัดลอกไว้	22	0.37	0.87	คัดลอกไว้
8	0.36	0.53	คัดลอกไว้	23	0.65	0.54	คัดลอกไว้
9	0.44	0.39	คัดลอกไว้	24	0.65	0.54	คัดลอกไว้
10	0.36	0.58	คัดลอกไว้	25	0.30	0.82	คัดลอกไว้
11	0.30	0.82	คัดลอกไว้	26	0.42	0.62	คัดลอกไว้
12	0.58	0.63	คัดลอกไว้	27	0.37	0.87	คัดลอกไว้
13	0.50	0.93	คัดลอกไว้	28	0.63	0.87	คัดลอกไว้
14	0.57	0.38	คัดลอกไว้	29	0.63	0.87	คัดลอกไว้
15	0.42	0.62	คัดลอกไว้	30	0.58	0.63	คัดลอกไว้

ค่าค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.91

ตาราง 23 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	p	r	การพิจารณา	ข้อ	p	r	การพิจารณา
1	0.76	0.33	คัดเลือกไว้	15	0.75	0.42	คัดเลือกไว้
2	0.69	0.44	คัดเลือกไว้	16	0.81	0.72	คัดเลือกไว้
3	0.44	0.39	คัดเลือกไว้	17	0.76	0.33	คัดเลือกไว้
4	0.25	0.67	คัดเลือกไว้	18	0.75	0.54	คัดเลือกไว้
5	0.36	0.53	คัดเลือกไว้	19	0.63	0.67	คัดเลือกไว้
6	0.57	0.38	คัดเลือกไว้	20	0.30	0.43	คัดเลือกไว้
7	0.58	0.63	คัดเลือกไว้	21	0.44	0.32	คัดเลือกไว้
8	0.31	0.25	คัดเลือกไว้	22	0.81	0.72	คัดเลือกไว้
9	0.90	0.57	คัดเลือกไว้	23	0.65	0.54	คัดเลือกไว้
10	0.29	0.28	คัดเลือกไว้	24	0.25	0.32	คัดเลือกไว้
11	0.81	0.72	คัดเลือกไว้	25	0.90	0.57	คัดเลือกไว้
12	0.76	0.20	คัดเลือกไว้	26	0.51	0.25	คัดเลือกไว้
13	0.81	0.78	คัดเลือกไว้	27	0.86	0.66	คัดเลือกไว้
14	0.76	0.43	คัดเลือกไว้	28	0.90	0.57	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
มีค่าเท่ากับ 0.75



ภาคผนวก จ

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติทดสอบที (t-test)

ตาราง 24 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ก่อนเรียน และ
หลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
1	13	21	20	17	22
2	21	28	21	15	18
3	17	23	22	18	20
4	14	19	23	20	21
5	6	21	24	12	18
6	9	14	25	16	21
7	15	24	26	15	23
8	18	26	27	10	21
9	23	28	28	19	25
10	19	25	29	8	19
11	20	24	30	12	23
12	15	21	31	15	24
13	18	26	32	11	19
14	16	25	33	22	27
15	10	19	34	15	20
16	7	18	35	19	24
17	13	19	36	13	20
18	12	20	37	11	18
19	14	21			

ตาราง 25 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ก่อนเรียน
และหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงาน
วิทยาศาสตร์

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
1	11	21	20	19	24
2	16	22	21	10	22
3	12	23	22	11	19
4	10	18	23	17	21
5	8	12	24	13	20
6	19	23	25	12	25
7	11	21	26	15	24
8	13	22	27	11	27
9	17	23	28	13	22
10	15	19	29	10	23
11	13	18	30	9	17
12	11	15	31	15	23
13	10	17	32	12	21
14	19	24	33	9	17
15	15	20	34	11	22
16	17	22	35	17	21
17	13	21	36	10	23
18	19	24	37	8	15
19	21	27			

ตาราง 26 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คนที่	ก่อนเรียน (28 คะแนน)	หลังเรียน (28 คะแนน)	คนที่	ก่อนเรียน (28 คะแนน)	หลังเรียน (28 คะแนน)
1	20	27	20	10	23
2	13	25	21	10	21
3	16	22	22	7	18
4	8	23	23	11	20
5	10	24	24	12	21
6	13	19	25	10	22
7	11	20	26	14	25
8	15	18	27	15	18
9	16	25	28	8	18
10	17	24	29	10	20
11	18	22	30	11	22
12	20	25	31	7	19
13	21	27	32	16	23
14	13	19	33	17	21
15	14	20	34	11	22
16	15	21	35	20	25
17	21	26	36	15	18
18	17	23	37	17	20
19	18	26			

ตาราง 27 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

คนที่	ก่อนเรียน (28 คะแนน)	หลังเรียน (28 คะแนน)	คนที่	ก่อนเรียน (28 คะแนน)	หลังเรียน (28 คะแนน)
1	13	21	20	10	22
2	12	24	21	11	23
3	15	23	22	17	21
4	9	19	23	9	20
5	11	20	24	10	24
6	10	23	25	15	23
7	18	25	26	16	25
8	21	27	27	13	21
9	17	21	28	9	22
10	12	18	29	13	27
11	13	20	30	16	25
12	17	25	31	15	23
13	8	21	32	11	21
14	15	24	33	7	17
15	9	21	34	14	22
16	10	23	35	13	21
17	12	18	36	16	26
18	17	23	37	18	24
19	9	20			

ผลการวิเคราะห์สถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติทดสอบที (t-test) สามารถนำเสนอโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน

ดังนี้คือ

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent Sample ในรูป

Difference Score

จากสูตร

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

ซึ่ง

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

และ

$$S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

แทนค่า

$$t = \frac{6.94 - 7.72}{0.68}$$

ซึ่ง

$$S_{MD_1 - MD_2} = 0.68$$

ดังนั้น

$$t = 1.14$$

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test dependent Sample

จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{257}{\sqrt{\frac{(37)(2059) - (257)^2}{37-1}}} \quad df = n - 1$$

$$t = \frac{257}{\sqrt{\frac{(76183) - (66049)}{36}}}$$

$$t = \frac{257}{\sqrt{\frac{10134}{36}}} = \frac{257}{16.77}$$

ดังนั้น $t = 15.31$

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test dependent Sample

จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{286}{\sqrt{\frac{(37)(2558) - (286)^2}{37-1}}} \quad df = n - 1$$

$$t = \frac{286}{\sqrt{\frac{(94646) - (81796)}{36}}}$$

$$t = \frac{286}{\sqrt{\frac{12850}{36}}} = \frac{286}{18.89}$$

ดังนั้น $t = 15.13$

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test Independent

Sample ในรูป Difference Score

จากสูตร

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

ซึ่ง

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

และ

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

แทนค่า

$$t = \frac{7.97 - 9.24}{0.71}$$

ซึ่ง $S_{MD_1 - MD_2} = 0.71$

ดังนั้น $t = 1.78$

5. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้ t-test dependent

Sample

จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{295}{\sqrt{\frac{(37)(2757) - (295)^2}{37-1}}} \quad df = n - 1$$

$$t = \frac{295}{\sqrt{\frac{(102009) - (87025)}{36}}}$$

$$t = \frac{295}{\sqrt{\frac{14984}{36}}} = \frac{295}{20.40}$$

ดังนั้น $t = 14.46$

6. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ t-test dependent

Sample

จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{342}{\sqrt{\frac{(37)(3432) - (342)^2}{37-1}}} \quad df = n - 1$$

$$t = \frac{342}{\sqrt{\frac{(126984) - (116964)}{36}}}$$

$$t = \frac{342}{\sqrt{\frac{10020}{36}}} = \frac{342}{16.68}$$

ดังนั้น $t = 20.50$



ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 ข้อ

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ
- แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
- ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายหรือเขียนสิ่งใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

-
- ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์ วัตถุจะมีสภาพการเคลื่อนที่ตามข้อใด
 - หยุดนิ่ง
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลง
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร่งเพิ่มขึ้น
 - ข้อ ก. หรือ ค.
 - วัตถุชิ้นหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว ถ้ามีแรงสองแรงขนาดเท่ากันมากกระทำต่อวัตถุนี้ในทิศทางตรงกันข้าม วัตถุจะมีสภาพการเคลื่อนที่ตามข้อใด
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลง
 - เคลื่อนที่ไปตามแนวแรง
 - หยุดนิ่ง
 - ขณะที่เราหกล้มกระแทกพื้นจะรู้สึกเจ็บ เป็นเพราะกฎข้อใดของนิวตัน
 - กฎข้อที่ 1
 - กฎข้อที่ 2
 - กฎข้อที่ 3
 - กฎทั้ง 3 ข้อรวมกัน
 - ไม่เป็นไปตามกฎของนิวตัน

4. จรวดเคลื่อนที่พุ่งขึ้นไปด้านบนด้วยแรง g เนื่องจากอากาศร้อนพุ่งออกมาอย่างรวดเร็วทางด้านล่าง ด้วยแรง x แรง g และแรง x คือแรงในข้อใด

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ก. แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา | ข. แรงปฏิกิริยา แรงกิริยา |
| ค. แรงกิริยา แรงกิริยา | ง. แรงปฏิกิริยา แรงปฏิกิริยา |
| จ. แรงคู่ควบ | |

5. ความเร่ง มีทิศตามทิศของปริมาณใด

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. การกระจัด | ข. ความเร็ว |
| ค. ความเร็วสุดท้าย | ง. ความเร็วที่เปลี่ยนไป |
| จ. ความเร็วที่เพิ่มขึ้น | |

6. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด

- ก. ถ้าความเร่งมีทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ จะทำให้ความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้น
- ข. ถ้าความเร่งมีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ จะทำให้ความเร็วของวัตถุลดลง
- ค. ถ้าความเร่งมีทิศตั้งฉากกับความเร็วนั้น จะทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่
- ง. ความเร่งจะต้องมีทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ และมีทิศเดียวกับทิศของความเร็วนั้น
- จ. ถ้าความเร่งเพิ่มขึ้น จะทำให้ความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้นด้วย

7. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น 10 เมตรต่อวินาที² ถ้ายิงลูกปืนขึ้นไปในแนวตั้ง ด้วยความเร็วต้น 100 เมตรต่อวินาที เมื่อไม่คิดแรงต้านจากอากาศ ลูกปืนจะขึ้นถึงจุดสูงสุดในเวลาที่วินาที

- | |
|---------------------|
| ก. 5 เมตรต่อวินาที |
| ข. 6 เมตรต่อวินาที |
| ค. 8 เมตรต่อวินาที |
| ง. 10 เมตรต่อวินาที |
| จ. 12 เมตรต่อวินาที |

8. ลูกปิงปองกระทบพื้นด้วยความเร็ว 10 m/s แล้วสะท้อนกลับทางเดิมด้วยอัตราเร็ว 10 m/s ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ความเร็วเปลี่ยน อัตราเร็วไม่เปลี่ยน ข. ความเร็วไม่เปลี่ยน อัตราเร็วไม่เปลี่ยน
 ค. ความเร็วเปลี่ยน อัตราเร็วเปลี่ยน ง. ความเร็วไม่เปลี่ยน อัตราเร็วเปลี่ยน
 จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

9. ในการแข่งขันวิ่งมาราธอนระยะทาง 42.195 กิโลเมตร ผู้ชนะต้องใช้เวลาทั้งหมด 2 ชั่วโมง 6 นาที 12 วินาที อัตราเร็วเฉลี่ยของผู้ชนะเป็นกี่เมตรต่อวินาที

- ก. 4.25 เมตรต่อวินาที
 ข. 4.86 เมตรต่อวินาที
 ค. 5.57 เมตรต่อวินาที
 ง. 6.42 เมตรต่อวินาที
 จ. 6.47 เมตรต่อวินาที

10. ขับรถยนต์จากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง ตอนไปและตอนกลับขับรถยนต์ด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ อัตราเร็วเฉลี่ยตลอดการเดินทางมีค่าเป็นกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมง

- ก. 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 ข. 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 ค. 75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 ง. 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 จ. 85 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

11. เดินทางไปทางทิศตะวันออกได้ทาง 90 เมตร ในเวลา 20 วินาที หลังจากนั้นจะเดินทางไปทางทิศเหนือได้ทาง 120 เมตร ในเวลา 30 วินาที ขนาดของความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลา 50 วินาที มีค่าเป็นกี่เมตรต่อวินาที

- ก. 3.0 เมตรต่อวินาที
 ข. 4.0 เมตรต่อวินาที
 ค. 4.2 เมตรต่อวินาที
 ง. 4.5 เมตรต่อวินาที
 จ. 5.0 เมตรต่อวินาที

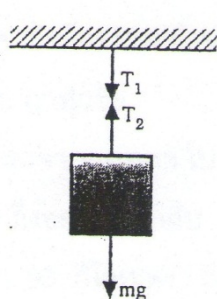
12. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

- ก. ความเร่ง คือ ความเร็วหารด้วยเวลา
- ข. ความเร่งเกิดเมื่อวัตถุต้องมีความเร็วเพิ่มขึ้น
- ค. ความเร่งเกิดเมื่อวัตถุต้องมีความเร็วลดลง
- ง. ความเร่งเกิดเมื่อวัตถุมีการเปลี่ยนความเร็ว
- จ. ความเร่งเกิดเมื่ออัตราเร็วของวัตถุเปลี่ยนแปลง

13. ข้อใดเกี่ยวข้องกับกับการขับเคลื่อนยานพาหนะทางบก

- ก. รูปร่าง
- ข. น้ำหนัก
- ค. ชนิดของผิวสัมผัส
- ง. ขนาด
- จ. ข้อ 1, 2 และ 3 ถูกต้อง

14. วัตถุที่แขวนไว้ด้วยเชือกดังรูป พิจารณาข้อความต่อไปนี้



- กำหนดให้
- mg = น้ำหนักของมวล m
 - T_1 = แรงเชือกดึงเพดาน
 - T_2 = แรงเชือกดึงมวล m
 - ก. แรง T_1 แรง T_2 และแรง mg มีขนาดเท่ากัน
 - ข. แรง T_1 เป็นแรงคู่กิริยา - ปฏิกิริยากับแรง T_2
 - ค. แรงคู่กิริยา - ปฏิกิริยากับแรง T_1 คือ แรงเพดานดึง

เชือก

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. ถูกทุกข้อ
- ข. ไม่มีข้อถูก
- ค. ข้อ ก. และข้อ ข. ถูก แต่ข้อ ค. ผิด
- ง. ข้อ ก. ถูก แต่ข้อ ข. และข้อ ค. ผิด
- จ. ข้อ ก. และข้อ ค. ถูก แต่ข้อ ข. ผิด

15. การเคลื่อนที่ของวัตถุในข้อใด เป็นผลมาจากแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นศูนย์

- ก. วัตถุหยุดนิ่ง
- ข. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
- ค. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว
- ง. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่งคงตัว
- จ. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงตัว

16. ต่อไปนี้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. มวลมีค่าคงตัว ส่วนน้ำหนักมีค่าเปลี่ยนไปตามค่า g
- ข. แรงเป็นปริมาณที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
- ค. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุเคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่ไปตามทิศของแรงลัพธ์เสมอ
- ง. ทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุเปลี่ยนไปเมื่อมีแรงมากระทำในทิศตรงข้ามการเคลื่อนที่
- จ. ข้อ ก, ข และ ค ถูกต้อง

17. ใจขับรถจากกรุงเทพฯ ไปจังหวัดอยุธยาโดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ถ้าระยะทางระหว่างกรุงเทพฯ ถึงอยุธยาเท่ากับ 90 กิโลเมตร อัตราเร็วเฉลี่ยของรถมีค่าเท่าใด

- ก. 90 กิโลเมตร / ชั่วโมง
- ข. 70 กิโลเมตร / ชั่วโมง
- ค. 60 กิโลเมตร / ชั่วโมง
- ง. 30 กิโลเมตร / ชั่วโมง
- จ. 10 กิโลเมตร / ชั่วโมง

18. ในการตกของวัตถุจากที่สูงลงมายังพื้นดิน ปรากฏว่าชนนกว่าใช้เวลามากกว่าก้อนหิน อัตราเร็วในการเคลื่อนที่เป็นไปตามข้อใด

- ก. ทั้งชนนกว่าและก้อนหินมีอัตราเร็วเท่ากัน
- ข. ชนนกว่ามีอัตราเร็วมากกว่าก้อนหิน
- ค. ชนนกว่ามีอัตราเร็วน้อยกว่าก้อนหิน
- ง. ชนนกว่ามีอัตราเร็วเป็นศูนย์
- จ. ก้อนหินมีอัตราเร็วน้อยกว่าชนนกว่า

19. วัตถุใดต่อไปนี้เคลื่อนที่เร็วที่สุด

- ก. รถยนต์
- ข. เครื่องบิน
- ค. เรือรบ
- ง. จักรยานยนต์
- จ. ยานอวกาศ

20. ถ้าโยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง การเคลื่อนที่ของวัตถุจะเป็นอย่างไร

- ก. วัตถุมีความเร็วคงที่
- ข. วัตถุค่อย ๆ ลดความเพิ่มขึ้น
- ค. วัตถุมีความเร็วมากขึ้น
- ง. วัตถุเคลื่อนที่เร็วและช้าสลับกัน
- จ. วัตถุมีความเร็วลดลงและค่อย ๆ เพิ่มขึ้น

21. ชายคนหนึ่งขับเรือได้ระยะทาง 88.00 กิโลเมตร ในเวลา 3.50 ชั่วโมง เขาขับเรือด้วยอัตราเร็วเท่าใด

ก. 25.1 กิโลเมตร / ชั่วโมง

ข. 25.14 กิโลเมตร / ชั่วโมง

ค. 25.143 กิโลเมตร / ชั่วโมง

ง. 25.140 กิโลเมตร / ชั่วโมง

จ. 25.1429 กิโลเมตร / ชั่วโมง

22. จากรูป เป็นแถบกระดาษที่ได้จากการทดลองเรื่องการตกของวัตถุอย่างอิสระ ระยะระหว่างจุดบนแถบกระดาษคือค่าอะไรของวัตถุ



ก. การกระจัด

ข. เวลา

ค. ความเร็ว

ง. ความเร่ง

จ. อัตราเร็ว

23. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดผิด

ก. ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่บอกขนาดเพียงอย่างเดียวจะได้ความหมายสมบูรณ์

ข. ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะสมบูรณ์

ค. ปริมาณสเกลาร์บางปริมาณเท่ากับปริมาณเวกเตอร์ได้

ง. ปริมาณสเกลาร์เท่ากับปริมาณเวกเตอร์ไม่ได้

จ. การเท่ากันของเวกเตอร์ต้องเท่ากันทั้งขนาดและทิศทาง

24. ข้อใดคือเป็นปริมาณสเกลาร์

ก. แรงในการเบรกรถเพื่อทำให้รถหยุด

ข. แรงพยายามที่ค้อนตีตะปูลงไป

ค. พลังงานความร้อนที่ใช้ต้มน้ำจนเดือด

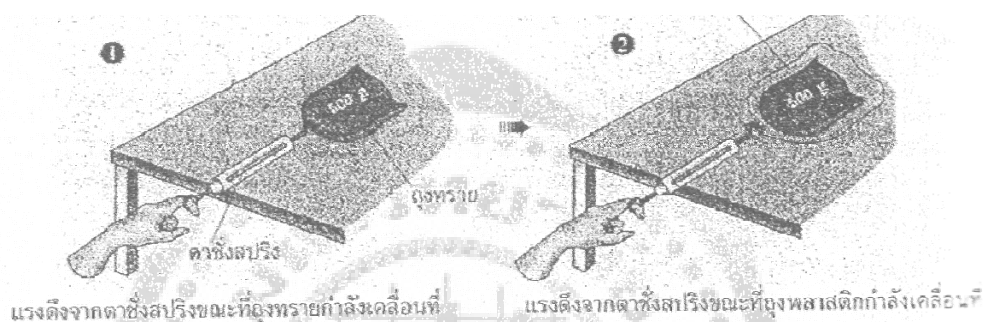
ง. น้ำหนักของผลไม้

จ. โมเมนตัมที่ใช้หมุนล้อและเพลลา

25. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของแรงตามกฎข้อ 3 ของนิวตัน

- ก. เป็นแรงสองแรงที่มีขนาดเท่ากัน
- ข. เป็นแรงที่กระทำบนวัตถุคนละก้อน
- ค. เป็นแรงที่ทำให้แรงลัพธ์บนวัตถุเป็นศูนย์
- ง. เป็นแรงที่เกิดขึ้นได้ในขณะที่วัตถุสัมผัสกัน
- จ. เป็นแรงที่เกิดขึ้นได้ในขณะที่วัตถุไม่สัมผัสกัน

26. พิจารณารูปต่อไปนี้



แรงดึงจากตาขึงสปริงให้ตุ้มทรายเคลื่อนที่ขนาดของแรงดึงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 เป็นอย่างไร

- ก. ขนาดของแรงดึงในรูปที่ 1 น้อยกว่ารูปที่ 2
- ข. ขนาดของแรงดึงในรูปที่ 1 มากกว่ารูปที่ 2
- ค. ขนาดของแรงดึงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 เท่ากัน
- ง. ขนาดของแรงดึงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 เท่ากัน เพราะตุ้มพลาสติกไม่มีผล
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

27. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้องทุกกรณี

- ก. การกระจัดเท่ากับระยะทางได้ในบางกรณี
- ข. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ในแนวตรง ขนาดของการกระจัดต้องเท่ากับระยะทาง
- ค. ในช่วงเวลาหนึ่งที่มีการเคลื่อนที่ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ไม่เป็นศูนย์แต่การกระจัดมีค่าเป็นศูนย์ได้
- ง. การเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นได้โดยวัตถุไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่ง
- จ. ความเร่งของวัตถุขึ้นอยู่กับความมวลของวัตถุ

28. เข็มนาฬิกาของนาฬิกาเรือนหนึ่งยาว 10 เซนติเมตร อัตราเร็วเฉลี่ยของปลายเข็มนาฬิกาเป็นกี่ เซนติเมตรต่อวินาที

- ก. 1.74×10^{-1} เซนติเมตรต่อวินาที
- ข. 1.74×10^{-2} เซนติเมตรต่อวินาที
- ค. 1.74×10^{-3} เซนติเมตรต่อวินาที
- ง. 1.74×10^{-4} เซนติเมตรต่อวินาที
- จ. 1.74×10^{-5} เซนติเมตรต่อวินาที

29. จากข้อ 28 ถ้าเข็มนาฬิกาหมุนไปได้ 30 นาที ขนาดของความเร็วเฉลี่ยของปลายเข็มนาฬิกาเป็นกี่ เซนติเมตรต่อวินาที

- ก. 1.11×10^{-1} เซนติเมตรต่อวินาที
- ข. 1.11×10^{-2} เซนติเมตรต่อวินาที
- ค. 1.11×10^{-3} เซนติเมตรต่อวินาที
- ง. 1.11×10^{-4} เซนติเมตรต่อวินาที
- จ. 1.11×10^{-5} เซนติเมตรต่อวินาที

30. รถยนต์กำลังเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงที่ จากความเร็วต้น 10 เมตรต่อวินาที อีก 10 วินาที ต่อมารถยนต์จะมีความเร็วเป็น 30 เมตรต่อวินาที ในทิศทางเดิม ความเร่งในการเคลื่อนที่ของรถยนต์มีขนาดเป็นกี่เมตรต่อวินาที

- ก. 2.0 เมตรต่อวินาที
- ข. 3.0 เมตรต่อวินาที
- ค. 4.0 เมตรต่อวินาที
- ง. 5.0 เมตรต่อวินาที
- จ. 6.0 เมตรต่อวินาที

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบปรนัยซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์และตัวคำถามให้ผู้เรียนตอบคำถามในขอบเขตข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ตามสถานการณ์เท่านั้นในหนึ่งสถานการณ์
จะประกอบไปด้วยข้อคำถาม 4 ข้อ ผู้เรียนต้องตอบให้ครบทุกข้อคำถามในข้อหนึ่ง ๆ จะตรวจให้คะแนน ข้อละ 1 คะแนนเท่านั้น
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 7 สถานการณ์ ข้อคำถามทั้งหมด 28 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 28 คะแนน ให้เวลา 30 นาที
3. ให้ผู้เรียนกาเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
4. คิดให้รอบคอบก่อนตอบ ถ้ามีปัญหาให้ถามครูหรืออาจารย์ผู้คุมสอบ
5. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

สถานการณ์ 1 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 1-4

ในช่วงฤดูร้อนที่ผ่านมา เกิดการระบาดของศัตรูพืชในไร่ของสุรศักดิ์ เขาจึงใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งในช่วงแรกของการใช้สารเคมีก็สามารถกำจัดศัตรูพืชได้ดี แต่ต่อมาเมื่อใช้สารเคมีชนิดนี้หลายครั้งติดต่อกัน ถึงแม้จะเพิ่มปริมาณในการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น ก็ไม่สามารถกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้นได้

1. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. สารเคมีเกิดการเสื่อมคุณภาพ
 - ข. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกวิธี
 - ค. ศัตรูพืชมีการย้ายถิ่นเข้ามาอยู่ในไร่มากขึ้น
 - ง. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ผล
 - จ. ศัตรูพืชมีปริมาณมากขึ้น
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ศัตรูพืชมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น
 - ข. การใช้สารเคมีโดยไม่จำเป็น
 - ค. ศัตรูพืชเกิดการดื้อยา
 - ง. การใช้สารเคมีที่ไม่มีคุณภาพ
 - จ. การเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมี
3. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไรจึงจะเหมาะสม
 - ก. ปลุกพืชชนิดใหม่
 - ข. เปลี่ยนชนิดของสารเคมี
 - ค. ใช้สารเคมีให้บ่อยครั้งขึ้นมากกว่าเดิม
 - ง. ใช้สารเคมีหลาย ๆ ชนิดสลับกัน
 - จ. ใช้สารเคมีในปริมาณที่มากขึ้น

4. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

- ก. สารเคมีที่ใช้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- ข. ผลผลิตในไร่ของสุรศักดิ์ลดลง
- ค. สารเคมีสามารถกำจัดศัตรูพืชได้เหมือนเดิม
- ง. มีศัตรูพืชมารบกวนน้อยลง
- จ. ผลผลิตในไร่ของสุรศักดิ์เพิ่มมากขึ้น

สถานการณ์ 2 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 5-8



วัตถุ A และ B เป็นวัตถุชนิดเดียวกัน มีน้ำหนักเท่ากัน แต่รูปทรงต่างกั้ดังรูป วินัยทดลองดันวัตถุ A และ B ให้เคลื่อนที่ไปบนสนามหญ้า ด้วยแรงเท่า ๆ กัน ผลปรากฏว่าสามารถดันวัตถุ A ให้เคลื่อนที่ไปได้เท่านั้น แต่วัตถุ B ยังคงหยุดนิ่งอยู่

5. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. วัตถุ A เคลื่อนที่ได้
- ข. วัตถุ B ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้
- ค. วัตถุ B มีน้ำหนักมากกว่าวัตถุ A
- ง. วัตถุ B มีน้ำหนักน้อยกว่าวัตถุ A
- จ. วัตถุ A และ B มีรูปร่างแตกต่างกัน

6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. น้ำหนักของวัตถุ
- ข. รูปทรงของวัตถุ
- ค. ปริมาตรของวัตถุ
- ง. ลักษณะพื้นผิวสนาม
- จ. ความหนาแน่นของวัตถุ

7. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ อย่างไรจึงจะเหมาะสม

- ก. ใช้วัตถุ A รองใต้วัตถุ B
- ข. ใช้แท่งไม้สี่เหลี่ยมรองใต้วัตถุ B เป็นระยะ ๆ
- ค. ใช้ไม้กลมรองใต้วัตถุ B เป็นระยะ ๆ
- ง. ใช้อิฐบล็อกจากองใต้วัตถุ B เป็นระยะ ๆ
- จ. ใช้ก้อนหินรองใต้วัตถุ B เป็นระยะ ๆ

8. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

- ก. วัตถุ B เคลื่อนที่ได้แต่ต้องใช้พลังงานมากขึ้นเป็น 2 เท่า
- ข. วัตถุ B เคลื่อนที่ได้ระยะทางไกล ๆ เท่านั้น
- ค. วัตถุ B เคลื่อนที่ได้
- ง. วัตถุ B เคลื่อนที่ไม่ได้
- จ. วัตถุ B เคลื่อนที่ได้ โดยออกแรงเพียงเล็กน้อย

สถานการณ์ 3 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 9-12

ทศพล เป็นเด็กขยันช่วยพ่อแม่ทำงานทุกวัน วันหนึ่งขณะที่ทศพลรีดผ้า ในห้องนั่งเล่นซึ่งเปิดเครื่องปรับอากาศไว้และเปิดโทรทัศน์ดูด้วย ทศพลนึกขึ้นได้ว่ายังไม่ได้อุ่นอาหารที่คุณแม่สั่งไว้ จึงเปิดไมโครเวฟเพื่ออุ่นอาหาร เมื่อเสียบปลั๊กไมโครเวฟไฟดับทันที ทศพลจึงตรวจดูที่แผงควบคุมไฟฟ้าก็พบว่าฟิวส์ในสะพานไฟขาด

9. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ไล่หลอดไฟขาด
- ข. ทศพลใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด
- ค. ฟิวส์ขาด
- ง. เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ทำงาน
- จ. ทศพลอุ่นอาหารไม่ได้

10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- ฟิวส์ไม่สามารถให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้
 - ฟิวส์มีจุดหลอมเหลวต่ำเกินไป
 - ทศพลใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป
 - ใช้ฟิวส์ในสะพานไฟผิดประเภท
 - กระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์มากเกินไป
11. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ อย่างไรจึงจะเหมาะสม
- งดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด
 - ถอดเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดแล้วใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์
 - เปลี่ยนฟิวส์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
 - ใช้ลวดทองแดงแทนฟิวส์ แล้วใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเหมือนเดิม
 - เปลี่ยนฟิวส์ใหม่แล้วใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง
12. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
- ทศพลสามารถทำงานได้โดยฟิวส์ไม่ขาดและมีความปลอดภัย
 - ทศพลสามารถเปิดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ทุกชนิดพร้อมกัน
 - เมื่อใช้ฟิวส์ขนาดใหญ่ ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ดีขึ้น
 - เมื่อใช้ทองแดงแทนฟิวส์ ทำให้ทศพลทำงานได้โดยปลอดภัย
 - เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดใช้การไม่ได้

สถานการณ์ 4 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 13-16

ถุงน้อยปลูกส้มไว้ จำนวน 80 ต้น ในเนื้อที่ 1 ไร่ ถุงน้อยจะกวาดกิ่งส้ม ใบส้ม เปลือกส้ม ผลส้มที่เน่า มากองรวมกันไว้เพื่อสุ่มไฟไต้ยุงให้กับคนงานในตอนกลางคืน บางวันได้ขยะกองโต เมื่อสุ่มไฟไต้ยุงและแมลงอยู่มาก แต่บางวันได้ขยะกองเล็ก แต่ก็มีใบส้ม กิ่งส้มและผลส้มปนอยู่ แต่เมื่อสุ่มไฟกลับไม่มียุงหรือแมลง หากมีก็เล็กน้อย

13. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้
- ก. กองขยะที่ใช้สุมไฟไถ่ยุ่งมีขนาดเล็ก
 - ข. ตอนกลางคืนมียุ่งและแมลงจำนวนมาก
 - ค. ลูกน้อยต้องสุมไฟไถ่ยุ่งให้กับคนงานในเวลากลางคืน
 - ง. ส่วนใดของสั้มนที่สามารถไถ่ยุ่งได้
 - จ. ยุ่งและแมลงมีอยู่มากจึงสุมไฟไถ่ได้ไม่หมด
14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- ก. กองขยะมีขนาดใหญ่
 - ข. บางวันมียุ่งและแมลงมาก
 - ค. ใบสั้มน กิ่งสั้มนและผลสั้มนสามารถไถ่ยุ่งได้
 - ง. ควันไฟสามารถไถ่ยุ่งได้
 - จ. แสงไฟสามารถไถ่ยุ่งและแมลงได้
15. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไรจึงจะเหมาะสม
- ก. เลือกลงใช้ยากันยุ่งที่มีขายตามท้องตลาดแทนการสุมไฟไถ่ยุ่ง
 - ข. เลือกลงเฉพาะกิ่งสั้มน ใบสั้มนและผลสั้มนมาใช้สุมไฟไถ่ยุ่ง
 - ค. ใช้สารเคมีไถ่ยุ่งและแมลงแทนการสุมไฟ
 - ง. นำเอากิ่งไม้ชนิดอื่น ๆ มากองรวมกันแล้วสุมไฟไถ่ยุ่ง
 - จ. เอาผลสั้มนที่เน่าไปหมักนำน้ำหมักมาไถ่ยุ่ง
16. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
- ก. อากาศเป็นพิษ
 - ข. ยุ่งและแมลงมีจำนวนลดน้อยลง
 - ค. ยุ่งและแมลงมีจำนวนเท่าเดิม
 - ง. ยุ่งมีจำนวนลดลง แต่แมลงมีจำนวนเท่าเดิม
 - จ. ยุ่งมีจำนวนเท่าเดิม แต่แมลงมีจำนวนน้อยลง

สถานการณ์ 5 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 17-20

แนนเป็นเด็กที่ชอบอ่านหนังสือ คืบหนึ่งขณะที่แนนกำลังอ่านหนังสือหลอดไฟขนาด 20 วัตต์ที่ใช้อ่านหนังสือก็ดับลง แนนจึงไปซื้อหลอดไฟขนาด 10 วัตต์จากร้านใกล้ๆ บ้านมาเปลี่ยน เมื่ออ่านหนังสือต่อไปได้ครึ่งชั่วโมง แนนก็เริ่มมีอาการปวดศีรษะ ทั้ง ๆ ที่ไม่มีเคยมีอาการมาก่อนเลย

17. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. แนนชอบอ่านหนังสือตอนกลางคืน
- ข. หลอดไฟมีขนาดเล็กเกินไป
- ค. ไฟที่แนนใช้อ่านหนังสือดับ
- ง. แนนมีอาการปวดหัวศีรษะ
- จ. แนนเปลี่ยนหลอดไฟ

18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. แนนชอบอ่านหนังสือเวลากลางคืน
- ข. แนนเริ่มมีปัญหาทางสายตา
- ค. แนนเครียดจากการอ่านหนังสือ
- ง. แนนไม่ชินกับแสงสว่างของหลอดไฟดวงใหม่
- จ. แสงสว่างจากหลอดไฟไม่เพียงพอกับการอ่านหนังสือ

19. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้อย่างไรจึงจะเหมาะสม

- ก. เปลี่ยนหลอดไฟให้สว่างขึ้น
- ข. ใส่แว่นตาเวลาอ่านหนังสือ
- ค. ไม่ควรอ่านหนังสือดึกเกินไป
- ง. พักสายตาบ้างขณะอ่านหนังสือ
- จ. อ่านหนังสือตอนกลางวันเท่านั้น

20. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร

- ก. แนนมีสายตาที่ดีขึ้น
- ข. แนนหายปวดศีรษะ
- ค. แนนสอบได้ที่ 1 ของห้อง
- ง. แนนอ่านหนังสือต่อได้ในวันรุ่งขึ้น
- จ. ในห้องมีแสงสว่างเหมาะแก่การอ่านหนังสือ

สถานการณ์ 6 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 21-24

บ้านของนลินี เป็นบ้านไม้ปลูกอยู่เชิงเขาภิรมธาร ในฤดูฝนของทุกปีจะมีฝนตกหนักน้ำในลำธารจะไหลเชี่ยว เมื่อมีการวัดพื้นที่บริเวณบ้านปรากฏว่าพื้นที่บริเวณบ้านลดน้อยลงไปทุกปี โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณใกล้กับลำธารที่เป็นที่โล่งไม่มีต้นไม้ปกคลุม

21. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. น้ำในลำธารไหลเชี่ยว
- ข. เกิดน้ำท่วมบ้านทุกปี
- ค. พื้นที่บริเวณบ้านของนลินีลดลง
- ง. น้ำในลำธารมีปริมาณมากขึ้น
- จ. ลำธารสายนี้เปลี่ยนทางเดิน

22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. น้ำกัดเซาะดิน
- ข. น้ำในลำธารเปลี่ยนทางเดิน
- ค. ป่าไม้ถูกทำลายทำให้เกิดน้ำท่วม
- ง. การสร้างเขื่อนกั้นน้ำทำให้น้ำมากขึ้น
- จ. ฝนตกหนักในช่วงฤดูฝน

23. นักเรียนคิดว่า จะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ อย่างไรจึงจะเหมาะสม
- นำกิ่งไม้ไปไม้มาวางขวางลำธารเพื่อไม่ให้น้ำไหลผ่าน
 - ปลูกต้นไม้ทดแทนป่าที่ถูกทำลาย
 - ขนดินจากที่อื่นมาถมริมตลิ่ง
 - นำหินมาทิ้งบริเวณริมลำธารและปลูกต้นไม้ใหญ่ไว้ริมลำธาร
 - สร้างเขื่อนเก็บกักน้ำบริเวณเชิงเขาเพื่อไม่ให้น้ำไหลลงลำธาร
24. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ น่าจะเกิดผลเช่นไร
- น้ำไม่ท่วมบ้านของนลินี
 - น้ำในลำธารไหลช้าลง
 - ปริมาณน้ำในลำธารลดลง
 - บ้านของนลินีมีพื้นที่มากขึ้น
 - บ้านของนลินีจะมีพื้นที่ไม่เปลี่ยนแปลง

สถานการณ์ 7 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 25-28

นายทองดีเป็นชาวสวนลำไย ต่อมาแม่แมลงมารบกวนลำไยของเขา ทำให้ผลผลิตและรายได้จากการปลูกลำไยตกต่ำ นายทองดีจึงใช้ยาฆ่าแมลงในสวนลำไยทุกๆ 1 สัปดาห์ ทำให้ผลผลิตของเขาดีขึ้น แต่พบว่าระยะหลังนายทองดีมีอาการเจ็บป่วย แน่นหน้าอก เป็นโรคผิวหนัง และท้องร่วงอยู่เสมอ

25. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้
- นายทองดีป่วย
 - ผลผลิตลำไยตกต่ำ
 - นายทองดีใช้ยาฆ่าแมลง
 - ในสวนลำไยมีแมลงรบกวน
 - ผลผลิตลำไยในสวนของนายทองดีน้อยลง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่**
เคลื่อนที่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและการเคลื่อนที่ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ **เวลา 2 ชั่วโมง**

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1

เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดที่ ม. 1/1

สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์

สาระสำคัญ

ปริมาณทางกายภาพแบ่งเป็นปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่ทั้งขนาดและทิศทาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้
2. หาเวกเตอร์ลัพธ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้เรื่องปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ได้

การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

1.1 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยคะแนนที่ได้จะบันทึกเป็นคะแนนก่อนเรียน

1.2 แบ่งกลุ่มของนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยคณะพิเศษและความสามารถ คือ เก่งปานกลาง อ่อน

1.3 นักเรียนออกมาสาธิตโดยการออกแรงผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า พร้อมทั้งให้นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- การกระทำเมื่อสักครู่นี้เพื่อนนักเรียนทำสิ่งใดกับโต๊ะ
- **แนวตอบ** ออกแรงผลักโต๊ะ หรือดันโต๊ะไปข้างหน้า
- เมื่อครูออกแรงไปที่โต๊ะ โต๊ะเป็นอย่างไร
- **แนวตอบ** เคลื่อนที่ได้ เคลื่อนที่ไปข้างหน้า

1.4 ครูตั้งประเด็นปัญหาว่า ทำไมการบอกปริมาณบางชนิดบอกเพียงขนาดที่เป็นตัวเลขอย่างเดียวก็มีความหมายสมบูรณ์ เช่น มวลของก้อนหิน เท่ากับ 450 กรัม แต่ปริมาณบางชนิดก็จำเป็นต้องบอกขนาดและทิศทาง จึงจะมีความหมายสมบูรณ์ เช่น ครูออกแรง 50 นิวตัน ผลักโต๊ะไปทางซ้าย ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น แล้วปริมาณทั้งสองชนิดนี้แตกต่างกันอย่างไร

1.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ครูตั้งขึ้น พร้อมทั้งเสนอประเด็นปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณทั้งสองชนิดนี้ เช่น ปริมาณทั้งสองชนิดนี้คืออะไร เกี่ยวข้องกันหรือไม่อย่างไร ปริมาณทั้งสองชนิดนี้แตกต่างกันอย่างไร

2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่ตั้งขึ้น ว่ามีประเด็นใดบ้างที่น่าสนใจและจะหาคำตอบได้จากที่ใด โดยวิธีการใด

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นปัญหาที่ครูตั้งขึ้นและประเด็นปัญหาอื่น ๆ ที่ต้องการศึกษา

3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแทนกลุ่มออกมาอธิบายความรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

3.2 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามประเด็นที่ต้องการ เช่น ความหมายของปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ การหาเวกเตอร์ลัพธ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ รวมถึงประเด็นอื่น ๆ ที่นักเรียนต้องการศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

3.3 นักเรียนบันทึกข้อมูลและผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าลงแบบบันทึกข้อมูลการศึกษาค้นคว้า

4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้

4.1 นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกัน อภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

4.3 เมื่อได้ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และ ปริมาณเวกเตอร์

5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้การศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์ ถูกต้องหรือไม่ โดยผู้สอนช่วย ตรวจสอบ และแนะนำเพิ่มเติม

5.2 นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. ขั้นนำเสนอและประเมินผล

6.1 นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของ กลุ่มเพื่อนำเสนอหน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ

6.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
3. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. ห้องสมุดโรงเรียนวัดระเบาะไผ่
5. อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบงาน	- แบบตรวจใบงาน	นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่	นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
4. สังเกตการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	- แบบสังเกตการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	นักเรียนปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์

ใบความรู้ที่ 1

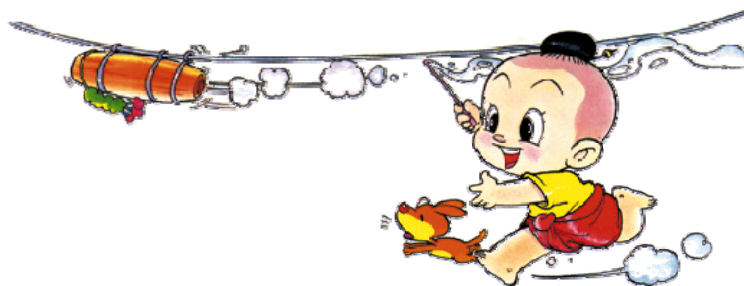
เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์



ปริมาณกายภาพแบ่งออกได้ 2 ประเภท

1. **ปริมาณสเกลาร์** คือ ปริมาณที่กำหนดแต่เพียงขนาดก็มีความหมาย ตัวอย่างของปริมาณสเกลาร์ ได้แก่ จำนวนนับของสิ่งของโดยทั่วไป ระยะเวลา พื้นที่ งาน พลังงาน กระแสไฟฟ้า เป็นต้น การคำนวณปริมาณสเกลาร์สามารถดำเนินการบวก ลบ คูณ หาร เหมือนกับการคำนวณในระบบจำนวนทั่ว ๆ ไป จำนวน 0 ของปริมาณสเกลาร์เป็น 0 อ้างอิง ไม่ได้หมายความว่ามีความหมายว่ามีค่าเป็นศูนย์จริง เช่น อุณหภูมิ 0 เซลเซียส ไม่ได้หมายความว่าวัดอุณหภูมิไม่ได้ แต่กำหนดให้อุณหภูมิขณะนั้นเป็นศูนย์ และอุณหภูมิ -1 เซลเซียสเป็นอุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์เซลเซียสอยู่ 1 เซลเซียส เป็นต้น ปริมาณสเกลาร์ที่เป็นลบจึงเป็นปริมาณที่มีค่าน้อยกว่าศูนย์

2. **ปริมาณเวกเตอร์** คือ ปริมาณที่ต้องกำหนดทั้งขนาดและทิศทางจึงจะมีความหมาย ตัวอย่างของปริมาณเวกเตอร์ ได้แก่ แรง การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น เนื่องจากปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทาง การคำนวณจึงต้องมีวิธีการที่แตกต่างออกไปจากการคำนวณในระบบจำนวน ไม่สามารถดำเนินการบวก ลบ คูณ หารแบบธรรมดาได้ จึงต้องใช้วิธี **การคำนวณเวกเตอร์** โดยเฉพาะจำนวน 0 ในปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่ไม่มีค่าจริงๆ ปริมาณเวกเตอร์จึงไม่มีค่าเป็นลบ เครื่องหมายในปริมาณเวกเตอร์ใช้บอกทิศทางของเวกเตอร์ เวกเตอร์ที่มีเครื่องหมายเหมือนกันทิศทางเดียวกัน เวกเตอร์ที่มีเครื่องหมายตรงกันข้ามทิศทางตรงกันข้าม (ที่มา : <http://www.snr.ac.th/elearning/kosit/sec011p01.html>)



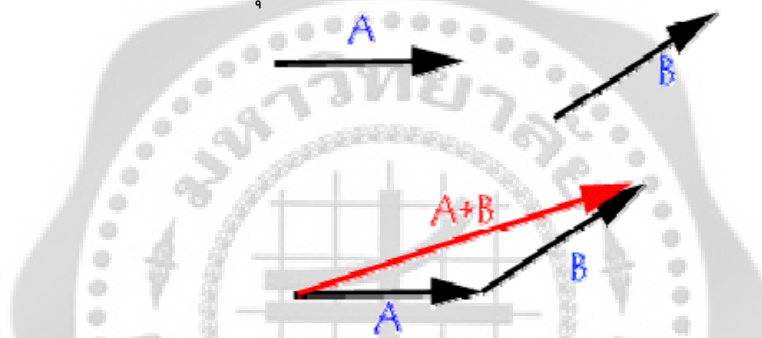
การบวกเวกเตอร์

การบวกเวกเตอร์โดยการสร้างรูปทำได้ 2 วิธี คือ แบบหางต่อหัวแบบหางต่อหาง

1. การบวกเวกเตอร์แบบหางต่อหัว

หลักการ

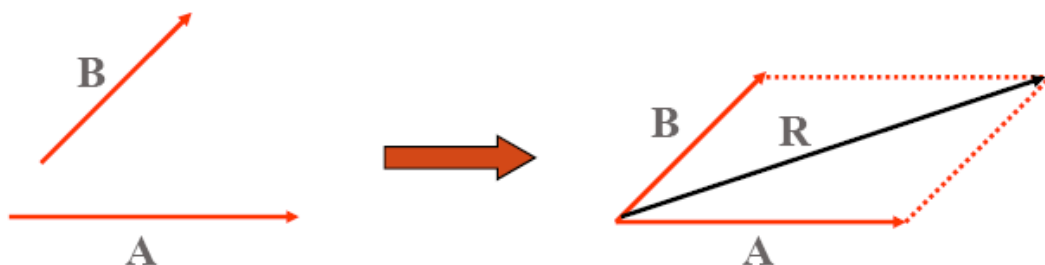
- นำหางของเวกเตอร์ตัวถัดไป ไปต่อกับหัวของเวกเตอร์ตัวแรก ทำเช่นนี้ต่อไปจนหมดเวกเตอร์
- เวกเตอร์ลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ คือ ลูกศรที่ลากจากหางของเวกเตอร์ตัวแรก ไปยังหัวของเวกเตอร์ตัวสุดท้าย



2. การบวกเวกเตอร์แบบหางต่อหาง

หลักการ

- นำหางของเวกเตอร์ทั้งสองมาต่อกัน แล้วสร้างสี่เหลี่ยมด้านขนานจากเวกเตอร์ทั้งสองนั้น
- เวกเตอร์ลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์ คือ ลูกศรที่ลากจากมุมที่หางของเวกเตอร์ทั้งสองพบกันไปยังมุมตรงข้าม



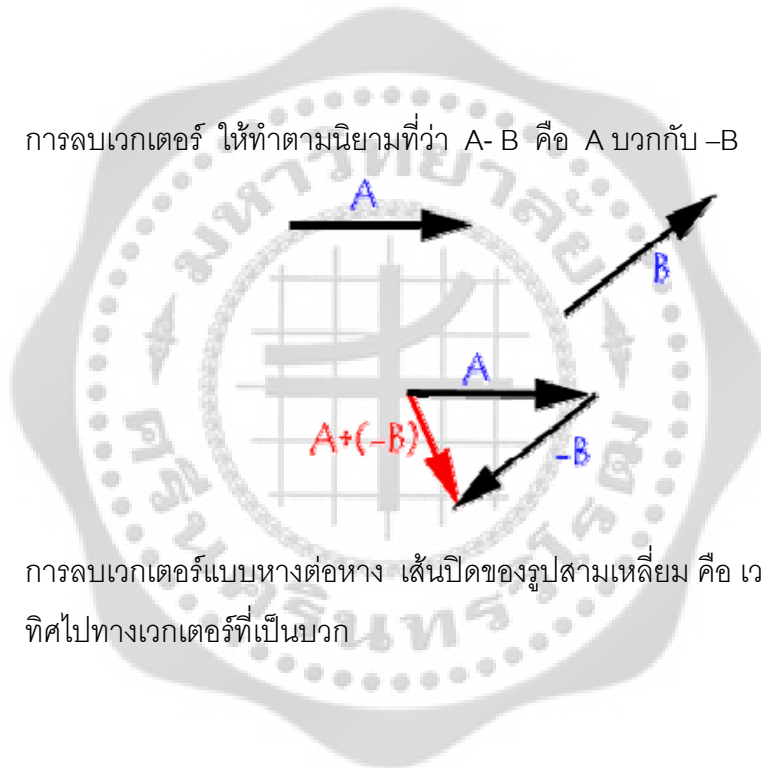
การลบเวกเตอร์

หลักการ

1. เวกเตอร์ที่เป็นลบ จะมีขนาดเท่ากับเวกเตอร์ที่เป็นบวกแต่มีทิศตรงข้าม เช่น $-A$ คือ เวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับ A แต่ทิศทางตรงข้าม



2. การลบเวกเตอร์ ให้ทำตามนิยามที่ว่า $A - B$ คือ A บวกกับ $-B$



3. การลบเวกเตอร์แบบทางต่อทาง เส้นปิดของรูปสามเหลี่ยม คือ เวกเตอร์ลัพธ์ โดยมีทิศไปทางเวกเตอร์ที่เป็นบวก



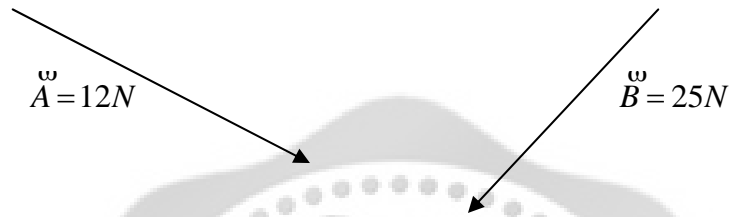


ใบงานที่ 1

เรื่อง ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์

คำสั่ง จงหาเวกเตอร์ลัพธ์

1.



ตอบ เวกเตอร์ลัพธ์มีขนาดเท่าใด.....
 เวกเตอร์ลัพธ์มีทิศไปทางใด.....

2.



ตอบ เวกเตอร์ลัพธ์มีขนาดเท่าใด.....
 เวกเตอร์ลัพธ์มีทิศไปทางใด.....

3.



ตอบ เวกเตอร์ลัพธ์มีขนาดเท่าใด.....
 เวกเตอร์ลัพธ์มีทิศไปทางใด.....

แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม

วิชา..... ชั้น

หน่วยการเรียนรู้..... กิจกรรม

เกณฑ์การให้คะแนน	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนสม่ำเสมอ	3	คะแนน
	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	คะแนน
	พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	1	คะแนน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	การร่วมมือกันทำงาน	การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	การเคารพสิทธิของผู้อื่น	การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน	
								ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนได้คะแนน 12 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

วิชา..... ชั้น.....

หน่วยการเรียนรู้..... กิจกรรม.....

เกณฑ์การให้คะแนน	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนสม่ำเสมอ	3	คะแนน
	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนเป็นบางครั้ง	2	คะแนน
	พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง	1	คะแนน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ	อธิบายได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน	ใช้ภาษาที่กระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	มีมารยาทในการพูด	รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน	
								ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนได้คะแนน 12 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
ชุดที่ 2 เรื่อง โครงการประเภทสำรวจ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ชื่อ ชั้น เลขที่

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

โรงเรียนวัดระเบาะไร่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง โครงการประเภทสำรวจ

ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่จัดทำขึ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และมุ่งหวังให้นักเรียนเป็นผู้มีสมรรถนะ(ความสามารถ)ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1. มีความสามารถด้านความรอบรู้
2. มีความสามารถด้านปฏิบัติการ
3. มีความสามารถด้านการพัฒนาคุณลักษณะการค้นคว้าหาความรู้

วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากชุดกิจกรรมนี้

1. อ่านทำความเข้าใจข้อแนะนำการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนี้ให้ชัดเจน
2. รักและสนใจตนเอง สร้างความรู้สึที่ดีให้กับตนเองว่าเราเป็นผู้มีความสามารถมีศักยภาพอยู่ในตัว และพร้อมที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งที่สร้างสรรค์
3. รู้สึกอิสระที่จะแสดงออกอย่างเต็มที่ ตามกิจกรรมที่เตรียมไว้ให้ในชุดกิจกรรม
4. อ่าน คิด เขียน ปฏิบัติ อย่างรอบคอบในทุกกิจกรรม ใช้เนื้อที่กระดาษที่จัดไว้สำหรับเขียนให้เต็ม โดยไม่ปล่อยให้เหลือว่างเปล่า เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเอง
5. ใช้เวลาในการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า ใช้ทุกๆ นาทีทำให้ตนเองมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น
6. ตระหนักตนเองอยู่เสมอว่าเราจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและพัฒนาสังคม

ขอให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความสุขและได้พัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อและในการดำเนินชีวิตประจำวันต่อไป

นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์

คำชี้แจงในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ชุดนี้จะช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจความหมาย หลักการ จุดมุ่งหมาย ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนตระหนักถึงคุณค่า และความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตาม ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาคำชี้แจงในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม
3. ศึกษาเอกสารและทำแบบฝึกในชุดกิจกรรม



@@@@@@@@@@@@@@@@



จุดประสงค์ของกิจกรรม

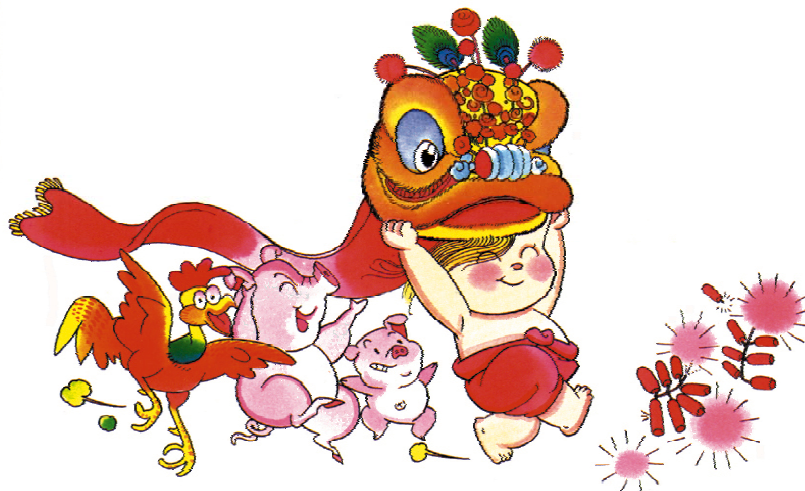
เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ชุดนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจได้
2. มีความรู้ ความเข้าใจในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจได้
3. จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจได้

@@@@@@@@@@@@@@@@

สาระการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ทดลอง สำรวจตรวจสอบ อภิปรายความหมาย ลักษณะ
หลักการและขั้นตอนการทำ เห็นคุณค่าและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์
ประเภทสำรวจ



๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐๐

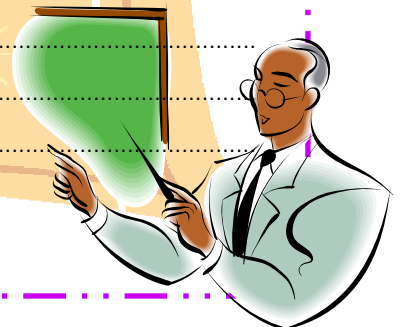
รัตนทร



ความหมายของโครงการประเภทสำรวจ

โครงการประเภทสำรวจ หมายถึง การสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดจากความ
อยากรู้อยากเห็น เพื่อนำมาประกอบการศึกษาหรือการจำแนกเป็นหมวดหมู่ ทั้งนี้ไม่
ต้องคำนึงถึงตัวแปรต่าง ๆ การเก็บข้อมูลโดยการออกไปสำรวจนอกห้องปฏิบัติการหรือ
ที่เรียกว่า สำรวจภาคสนามหรือบางครั้งอาจจะนำส่วนต่าง ๆ นั้นมาศึกษาใน
ห้องปฏิบัติการด้วยก็ได้

บันทึกเพิ่มเติม



ลักษณะของโครงการประเภทสำรวจ



โครงการประเภทสำรวจ เป็นการศึกษารวบรวมปัญหาจากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรืออยู่ในธรรมชาติ โดยใช้วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้จัดทำให้เป็นระบบระเบียบและสื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิและคำอธิบายประกอบ การทำโครงการประเภทนี้ ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปร หรือควบคุมตัวแปร อาจกระทำในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามหรือในธรรมชาติ โดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น "การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดในธรรมชาติ" "การศึกษามลพิษในสิ่งแวดล้อม" "การศึกษาการเจริญเติบโตของตัวอ่อนของสัตว์บางชนิด" เป็นต้น

2. การเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น โครงการเรื่อง "การศึกษาปริมาณของอัลฟาโทกซิลในถั่วลิสงปนตามร้านอาหารต่าง ๆ ในจังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง" เป็นต้น

3. จำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น โครงการเรื่อง การเลี้ยงผึ้ง ด้วยการนำผึ้งมาเลี้ยงแล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของผึ้ง

(ที่มา: <http://nawapat.is.in.th/?md=content&ma=show&id=58>)



ตั้งใจหน่อยนะคะ

ตัวอย่างโครงงานประเภทสำรวจ



โครงงานประเภทนี้ ผู้ทำโครงงานเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจน

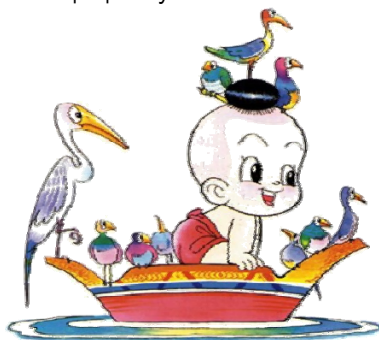
การสำรวจและรวบรวมข้อมูลอาจทำได้หลายรูปแบบแล้วแต่กลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ เช่น

1. สำรวจคำราชาศัพท์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. สำรวจชื่อพืชเศรษฐกิจของจังหวัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

3. สำรวจคำศัพท์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ
4. สำรวจชนิดของกีฬาท้องถิ่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
5. สำรวจวิธีบอกเลขที่ชาวบ้านนิยมใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการทำโครงงานประเภทสำรวจข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีตัวแปรเข้ามาเกี่ยวข้อง นักเรียนเพียงแต่สำรวจรวบรวมข้อมูลที่ได้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดให้เป็นหมวดหมู่และนำเสนอ ก็ถือว่าการสำรวจรวบรวมข้อมูลแล้ว

(ที่มา: <http://www.tet2.org/index.php?lay=show&ac=article&Id=437156&Ntype=3>)



ใบความรู้

เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

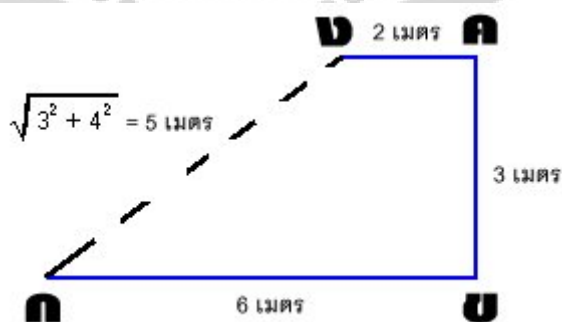


ระยะทาง (distance) คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว มีหน่วยเป็นเมตร (m) โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์ S

ในขณะที่เราเคลื่อนที่ เราจะเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ตลอดเวลา เช่น ขณะเราขับรถยนต์ไปตามท้องถนนจากโรงเรียนวังบัววิทยา อ.หนองบัว ไปยัง อ.เมืองนครสวรรค์ เราจะเคลื่อนที่ผ่านถนน ถนนอาจเป็นทางตรง ทางโค้ง หรือหักเป็นมุมฉาก ระยะทางที่รถเคลื่อนที่อาจเป็นระยะทางตามตัวเลขที่ราบของการเคลื่อนที่ แต่หากบางครั้งเราจะพบว่า จุดปลายทางที่เราเดินทางห่างจากจุดต้นทางในแนวเส้นตรง ไม่มากนัก

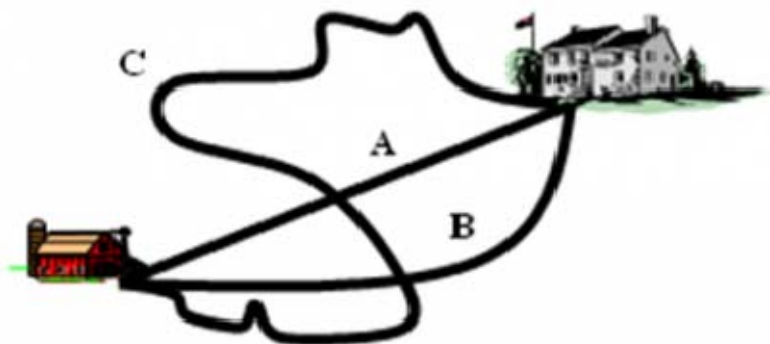
การกระจัด (displacement) คือ เส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางด้วย มีหน่วยเป็นเมตร(m) โดยทั่วไปเขียนแบบเวกเตอร์เป็น S

ตัวอย่างที่ 1



ชายคนหนึ่งเดินจาก ก ไป ข แล้วจาก ข ไป ค และไป ง
ชายคนนี้จะได้ระยะทาง = 6 + 3 + 2 เมตร = 11 เมตร
และชายคนนี้จะได้การกระจัด = 5 เมตร

ตัวอย่างที่ 2



ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง A จะได้ระยะทาง = A, ระยะกระจัด = A

ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง B จะได้ระยะทาง = B, ระยะกระจัด = A

ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง C จะได้ระยะทาง = C, ระยะกระจัด = A

การกระจัดจึงมีค่าเท่ากับระยะทาง เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

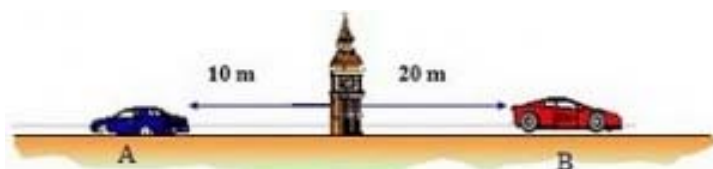
การบอกตำแหน่งของวัตถุ

การบอกตำแหน่งของวัตถุให้ความหมายชัดเจนต้องบอก

1. ตำแหน่งอ้างอิง หรือจุดอ้างอิง เป็นตำแหน่งที่อยู่หนึ่งกับที่
2. ทิศทางที่วัตถุอยู่ ว่าอยู่ที่ทิศใดของตำแหน่งอ้างอิง
3. การกระจัด หรือ ระยะห่าง ว่าห่างจากตำแหน่งอ้างอิงเท่าไร

ข้อสังเกตการเคลื่อนที่แนวเส้นตรงมีทิศอยู่ 2 ทิศ คือ ซ้ายกับขวา หรือ หน้ากับหลัง

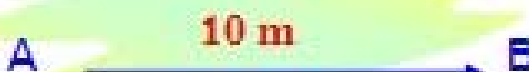
มักจะใช้เครื่องหมายบวก (+) หรือลบ (-) แทน



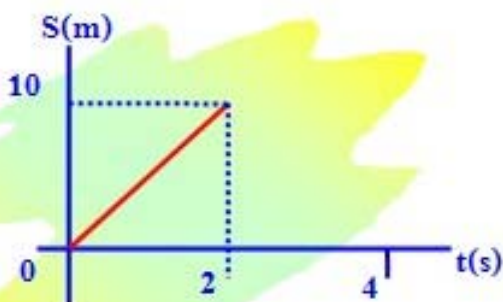
พิจารณาจากรูป เช่น รถยนต์ A อยู่ห่างจากหอนาฬิกาไปทางซ้ายมือ 10 เมตร หรือ -10 เมตร

รถยนต์ B อยู่ห่างจากหอนาฬิกาไปทางขวามือ 20 เมตร หรือ + 20 เมตร

การกระจัดสามารถเขียนเป็นกราฟการกระจัด (S) กับเวลา (t)
วัตถุเคลื่อนที่โดยไม่ย้อนกลับเช่น วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ซึ่งห่างกัน 10 m ในเวลา 2 s



เขียนเป็นกราฟได้ดังนี้



(ที่มา: <http://phchitchai.wordpress.com/2010/07/28/2-1->

%e0%b8%95%e0%b8%b3%e0%b9%81%e0%b8%ab%e0%b8%99%e0%b9%88%e0%
b8%87%e0%b9%81%e0%b8%a5%e0%b8%b0%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b8%a
3%e0%b8%81%e0%b8%a3%e0%b8%b0%e0%b8%88%e0%b8%b1%e0%b8%94/)



คำถามชวนคิด



คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจ อุปกรณ์ เครื่องใช้ เครื่องอำนวยความสะดวก
ภายในห้องเรียนหรือโรงเรียนที่ใช้หลักการ/ความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่
โดยเขียนขั้นตอนการทำโครงการอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่การกำหนดหัวข้อ แหล่งที่
ศึกษา การออกแบบการสำรวจ และประโยชน์ของการทำโครงการ

การออกแบบสำรวจ

ชื่อโครงการ (ควรระบุสถานที่ที่จะสำรวจ)

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1.
2.
3.

การออกแบบสำรวจ นักเรียนจะเลือกสำรวจข้อมูลจากแหล่งใด

วิธีการสำรวจ

- นักเรียนใช้วิธีการใดให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่นักเรียนต้องการสำรวจ

- ข้อมูลที่นักเรียนต้องการศึกษามีอะไรบ้าง นักเรียนได้ข้อมูลเหล่านั้นมาจาก
แหล่งใดบ้าง



- ข้อมูลที่นักเรียนรวบรวมมาเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใดบ้าง

ความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ นักเรียนจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรง
ชีวิตประจำวันของนักเรียนได้อย่างไร

ข้อเสนอแนะและแนวคิดในการปรับปรุงโครงการนี้



กิจกรรม...ลองทำดู หนูทำได้



คำชี้แจง ให้นักเรียนระยะทางจากบ้านของนักเรียนมาถึงโรงเรียน โดยเขียนขั้นตอนการทำโครงการอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่การกำหนดหัวข้อ แหล่งที่ศึกษา การออกแบบการสำรวจ และประโยชน์ของการทำโครงการ

1. ชื่อโครงการ

.....

2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

2.1

2.2

2.3

3. แหล่งที่ศึกษา

.....

4. การออกแบบการสำรวจ

4.1 วิธีการสำรวจ

.....

4.2 ข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม

.....

.....

.....

.....

.....



5. ประโยชน์ที่ได้รับ

.....

.....

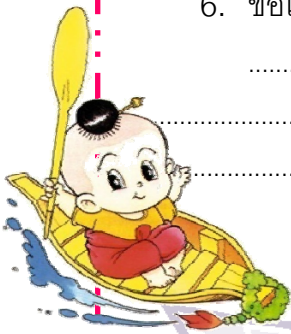
.....

6. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



บันทึกย่อ (สรุปความรู้ที่ได้รับ)

.....

.....

.....

.....

.....

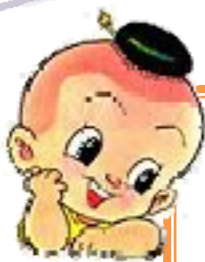
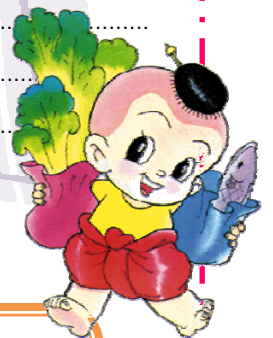
.....

.....

.....

.....

.....



เพื่อน ๆ สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์
ประเภทสำรวจได้แล้วใช่ไหมครับ..ไม่ยากเลยนะครับ...

เอกสารอ้างอิง

โครงการประเภทสำรวจ. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

<http://nawapat.is.in.th/?md=content&ma=show&id=58>

ตัวอย่างโครงการสำรวจ. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

www.tet2.org/index.php?lay=show&ac=article&Id=437156&Ntype=3

_____. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.bmasmartschool.com/chimplee/tree.pdf>

_____. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

http://www.trueplookpanya.com/true/knowledge_detail.php?mul_content_id=201





ภาคผนวก ช
ตัวอย่างผลงานนักเรียน

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
ชุดที่ 2 เรื่อง โครงงานประเภทสำรวจ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ชื่อ ต.ณ. กัญลินิชา...แสงภสั..... ชั้น .ม.1/2 เลขที่ 10....
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนวัดระเบาะไร่ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี



คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง โครงการประเภทสำรวจ

ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่จัดทำขึ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และมุ่งหวังให้นักเรียนเป็นผู้มีสมรรถนะ(ความสามารถ)ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1. มีความสามารถด้านความรู้
2. มีความสามารถด้านปฏิบัติการ
3. มีความสามารถด้านการพัฒนาคุณลักษณะการค้นคว้าหาความรู้

วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากชุดกิจกรรมนี้

1. อ่านทำความเข้าใจข้อแนะนำการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนี้ให้ชัดเจน
2. รักและสนใจตนเอง สร้างความรู้สึกที่ดีให้กับตนเองว่าเราเป็นผู้มีความสามารถ มีศักยภาพอยู่ในตัว และพร้อมที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่สร้างสรรค์
3. รู้สึกอิสระที่จะแสดงออกอย่างเต็มที่ ตามกิจกรรมที่เตรียมไว้ให้ในชุดกิจกรรม
4. อ่าน คิด เขียน ปฏิบัติ อย่างรอบคอบในทุกกิจกรรม ใช้เนื้อที่กระดาษที่จัดไว้สำหรับเขียนให้เต็ม โดยไม่ปล่อยให้เหลือว่างเปล่า เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเอง
5. ใช้เวลาในการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า ใช้ทุกๆ นาทีทำให้ตนเองมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น
6. ตระหนักตนเองอยู่เสมอว่าเราจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำมาพัฒนาตนเองและพัฒนาสังคม

ขอให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความสุขและได้พัฒนาตนเองให้มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อและในการดำเนินชีวิตประจำวันต่อไป

นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์

คำชี้แจงในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ชุดนี้จะช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจความหมาย หลักการ จุดมุ่งหมาย ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนตระหนักถึงคุณค่า และความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาคำชี้แจงในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม
3. ศึกษาเอกสารและทำแบบฝึกในชุดกิจกรรม



@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

จุดประสงค์ของกิจกรรม



เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ชุดนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจได้
2. มีความรู้ ความเข้าใจในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจได้
3. จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจได้

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

สาระการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ทดลอง สำรวจตรวจสอบ อภิปรายความหมาย ลักษณะ หลักการ และขั้นตอนการทำ เห็นคุณค่าและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ



@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

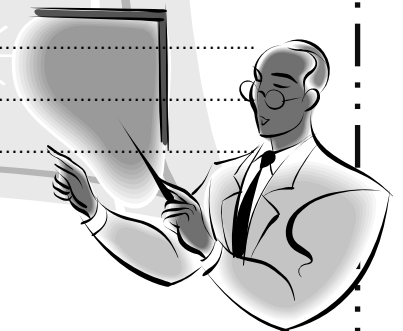


ความหมายของโครงการประเภทสำรวจ

โครงการประเภทสำรวจ หมายถึง การสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดจากความอยากรู้
 อยากรู้อยากเห็น เพื่อนำมาประกอบการศึกษาหรือการจำแนกเป็นหมวดหมู่ ทั้งนี้ไม่ต้องคำนึงถึง
 ตัวแปรต่าง ๆ การเก็บข้อมูลโดยการออกไปสำรวจนอกห้องปฏิบัติการหรือที่เรียกว่า
 สำรวจภาคสนามหรือบางครั้งอาจจะนำส่วนต่าง ๆ นั้นมาศึกษาในห้องปฏิบัติการด้วยก็ได้

บันทึกเพิ่มเติม

Blank lined area for additional notes, featuring a starburst graphic on the left side.



ลักษณะของโครงการประเภทสำรวจ



โครงการประเภทสำรวจ เป็นการศึกษารวบรวมปัญหาจากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรืออยู่ในธรรมชาติ โดยใช้วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้จัดทำให้เป็นระบบระเบียบและสื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิและคำอธิบายประกอบ การทำโครงการประเภทนี้ ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปร หรือควบคุมตัวแปร อาจกระทำในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามหรือในธรรมชาติ โดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น "การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดในธรรมชาติ" "การศึกษามลพิษในสิ่งแวดล้อม" "การศึกษาการเจริญเติบโตของตัวอ่อนของสัตว์บางชนิด" เป็นต้น

2. การเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น โครงการเรื่อง "การศึกษาปริมาณของอัลฟาโทกซิลในถั่วลิสงปนตามร้านอาหารต่าง ๆ ในจังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง" เป็นต้น

3. จำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น โครงการเรื่อง การเลี้ยงผึ้ง ด้วยการนำผึ้งมาเลี้ยงแล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของผึ้ง

(ที่มา:<http://nawapat.is.in.th/?md=content&ma=show&id=58>)



ตั้งใจน้อยนะครับ

ตัวอย่างโครงการประเภทสำรวจ



โครงการประเภทนี้ ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจน

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลอาจทำได้หลายรูปแบบแล้วแต่กลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ เช่น

1. สำรวจคำราชาศัพท์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. สำรวจชื่อพืชเศรษฐกิจของจังหวัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
3. สำรวจคำศัพท์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ
4. สำรวจชนิดของกีฬาท้องถิ่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
5. สำรวจวิธีบวกละเลขที่บ้านนิยมใช้ในในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการทำโครงการประเภทสำรวจข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีตัวแปรเข้ามาเกี่ยวข้องกับนักเรียนเพียงแต่สำรวจรวบรวมข้อมูลที่ได้ แล้วนำข้อมูลที่ได้อาจจัดให้เป็นหมวดหมู่และนำเสนอ ก็ถือว่าการสำรวจรวบรวมข้อมูลแล้ว

(ที่มา: <http://www.tet2.org/index.php?lay=show&ac=article&Id=437156&Ntype=3>)



ใบความรู้

เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

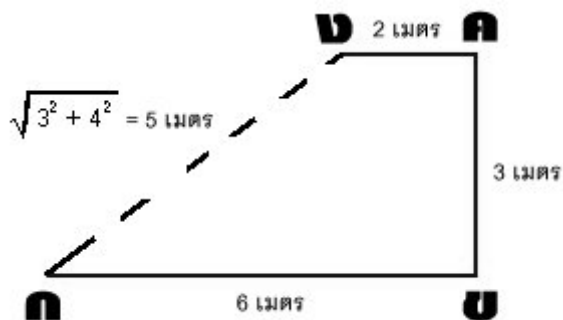


ระยะทาง (distance) คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว มีหน่วยเป็นเมตร (m) โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์ S

ในขณะที่เราเคลื่อนที่ เราจะเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ตลอดเวลา เช่น ขณะเราขับรถยนต์ไปตามท้องถนนจากโรงเรียนวังปอวิทยา อ.หนองบัว ไปยัง อ.เมืองนครสวรรค์ เราจะเคลื่อนที่ผ่านถนน ถนนอาจเป็นทางตรง ทางโค้ง หรือหักเป็นมุมฉาก ระยะทางที่รถเคลื่อนที่อาจเป็นระยะทางตามตัวเลขที่ราบของการเคลื่อนที่ แต่หากบางครั้งเราจะพบว่า จุดปลายทางที่เราเดินทางห่างจากจุดต้นทางในแนวเส้นตรง ไม่มากนัก

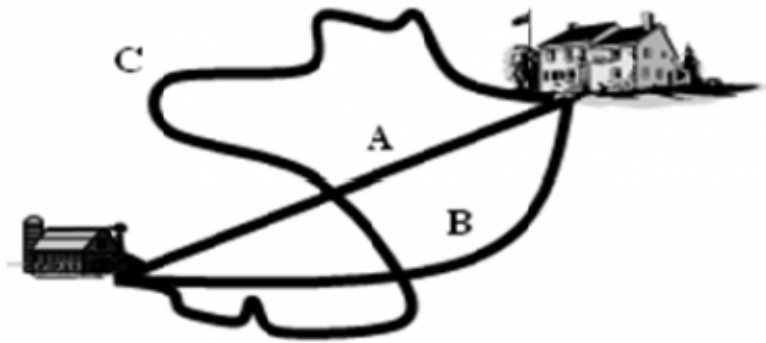
การกระจัด (displacement) คือ เส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางด้วย มีหน่วยเป็นเมตร(m) โดยทั่วไปเขียนแบบเวกเตอร์เป็น S

ตัวอย่างที่ 1



ชายคนหนึ่งเดินจาก ก ไป ข แล้วจาก ข ไป ค และไป ง
ชายคนนี้จะได้ระยะทาง = 6 + 3 + 2 เมตร = 11 เมตร
และชายคนนี้จะได้การกระจัด = 5 เมตร

ตัวอย่างที่ 2



ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง A จะได้ระยะทาง = A, ระยะกระจัด = A

ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง B จะได้ระยะทาง = B, ระยะกระจัด = A

ถ้าเดินทางจาก บ้านไปโรงเรียน ตามเส้นทาง C จะได้ระยะทาง = C, ระยะกระจัด = A

การกระจัดจึงมีค่าเท่ากับระยะทาง เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

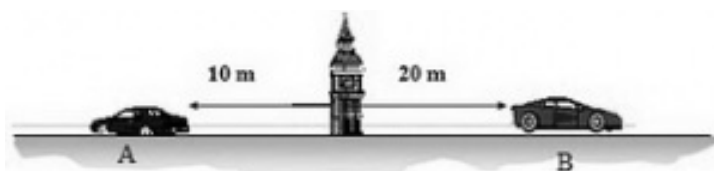
การบอกตำแหน่งของวัตถุ

การบอกตำแหน่งของวัตถุให้มีความหมายชัดเจนต้องบอก

1. ตำแหน่งอ้างอิง หรือจุดอ้างอิง เป็นตำแหน่งที่อยู่หนึ่งกับที่
2. ทิศทางที่วัตถุอยู่ ว่าอยู่ที่ทิศใดของตำแหน่งอ้างอิง
3. การกระจัด หรือ ระยะห่าง ว่าห่างจากตำแหน่งอ้างอิงเท่าไร

ข้อสังเกตการเคลื่อนที่แนวเส้นตรงมีทิศอยู่ 2 ทิศ คือ ซ้ายกับขวา หรือ หน้ากับหลัง

มักจะใช้เครื่องหมายบวก (+) หรือลบ (-) แทน



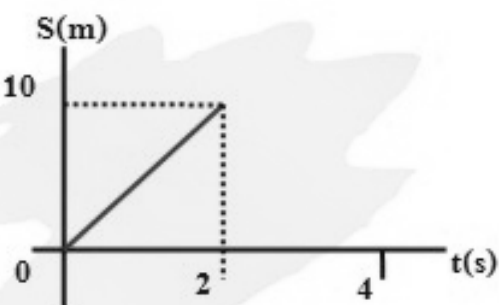
พิจารณาจากรูป เช่น รถยนต์ A อยู่ห่างจากหอนาฬิกาไปทางซ้ายมือ 10 เมตร หรือ -10 เมตร

รถยนต์ B อยู่ห่างจากหอนาฬิกาไปทางขวามือ 20 เมตร หรือ + 20 เมตร

การกระจัดสามารถเขียนเป็นกราฟการกระจัด (S) กับเวลา (t)
วัตถุเคลื่อนที่โดยไม่ย้อนกลับเช่น วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B ซึ่งห่างกัน 10 m ในเวลา 2 s



เขียนเป็นกราฟได้ดังนี้



(ที่มา: <http://phchitchai.wordpress.com/2010/07/28/2-1->

<http://phchitchai.wordpress.com/2010/07/28/2-1-%e0%b8%95%e0%b8%b3%e0%b9%81%e0%b8%ab%e0%b8%99%e0%b9%88%e0%b8%87%e0%b9%81%e0%b8%a5%e0%b8%b0%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b8%a3%e0%b8%81%e0%b8%a3%e0%b8%b0%e0%b8%88%e0%b8%b1%e0%b8%94/>)



คำถามชวนคิด



คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจ อุปกรณ์ เครื่องใช้ เครื่องอำนวยความสะดวก
ภายในห้องเรียนหรือโรงเรียนที่ใช้หลักการ/ความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่
โดยเขียนขั้นตอนการทำโครงการอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่การกำหนดหัวข้อ แหล่งที่
ศึกษา การออกแบบการสำรวจ และประโยชน์ของการทำโครงการ

การออกแบบสำรวจ

ชื่อโครงการ การสำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ภายใน (ควรระบุสถานที่ที่จะสำรวจ)

จุดมุ่งหมายของการศึกษา ห้องเรียนชั้น ม. 1/2

1. เพื่อสำรวจอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในห้องเรียนชั้น ม. 1/2
ที่ใช้หลักการ/ความรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่
2. เพื่อต้องการทราบจำนวนอุปกรณ์ เครื่องใช้ที่ใช้หลักการ/ความรู้
เรื่องแรงและการเคลื่อนที่

การออกแบบสำรวจ นักเรียนจะเลือกสำรวจข้อมูลจากแหล่งใด

ห้องเรียนชั้น ม. 1/2 โรงเรียนที่ระบะไผ่

วิธีการสำรวจ

- นักเรียนใช้วิธีการใดก็ได้มาซึ่งข้อมูลที่นักเรียนต้องการสำรวจ
ใช้การสำรวจโดยเน้นหนัก

- ข้อมูลที่นักเรียนต้องการศึกษามีอะไรบ้าง นักเรียนได้ข้อมูลเหล่านั้นมาจาก

แหล่งใดบ้าง

1. ประเภทของอุปกรณ์ เครื่องใช้ ที่ใช้หลักการ เรื่องแรง
และการเคลื่อนที่

2. จำนวนอุปกรณ์ เครื่องใช้ ที่ใช้หลักการเรื่องแรงและการเคลื่อนที่



- ข้อมูลที่นักเรียนรวบรวมมาเป็นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใดบ้าง

1. ประเภทของอุปกรณ์เคีอริโอ้

2. จำนวนของอุปกรณ์เคีอริโอ้

ความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ นักเรียนจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรง

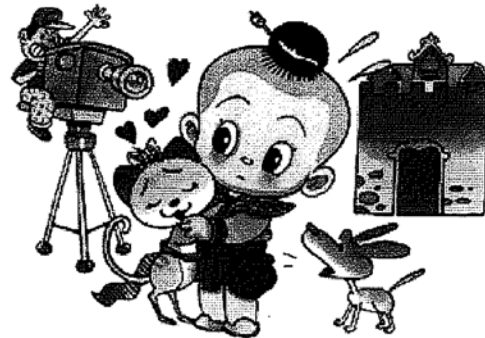
ชีวิตประจำวันของนักเรียนได้อย่างไร

1. ความรู้เรื่องกาออกเนบสำราจ

2. ความรู้เรื่องการทำโครงการประเภทสำราจ

3. รู้จักการวางแผนในการทำงาน

ข้อเสนอแนะและแนวคิดในการปรับปรุงโครงการนี้



กิจกรรม ..ลองทำดู หนูทำได้



คำชี้แจง ให้นักเรียนระยยะทางจากบ้านของนักเรียนมาถึงโรงเรียน โดยเขียนขั้นตอนการทำโครงการอย่างละเอียด เริ่มตั้งแต่การกำหนดหัวข้อ แหล่งที่ศึกษา การออกแบบการสำรวจ และประโยชน์ของการทำโครงการ

1. ชื่อโครงการ

.....จากบ้านของฉันไปถึงโรงเรียน.....

2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

2.1 เพื่อสำรวจระยะทางจากบ้านไปถึงโรงเรียน.....

2.2.....

2.3.....

3. แหล่งที่ศึกษา

.....เส้นทางจากบ้านไปถึงโรงเรียน.....

4. การออกแบบการสำรวจ

4.1 วิธีการสำรวจ

.....สำรวจระยะทางโดยการนับจำนวนเสาไฟฟ้าแล้วนำมาคำนวณ
หาระยะทางโดยประมาณ

4.2 ข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม

1. จำนวนเสาไฟฟ้า

2. ระยะทางจากบ้านไปถึงโรงเรียนโดยประมาณ ซึ่งคำนวณได้จาก
ระยะห่างของเสาไฟฟ้า



เอกสารอ้างอิง

โครงการประเภทสำรวจ. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

<http://nawapat.is.in.th/?md=content&ma=show&id=58>

ตัวอย่างโครงการสำรวจ. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

www.tet2.org/index.php?lay=show&ac=article&id=437156&Ntype=3

_____. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.bmasmartschool.com/chimplee/tree.pdf>

_____. [กันยายน 13, 2553]. **ออนไลน์**. เข้าถึงได้จาก:

http://www.trueplookpanya.com/true/knowledge_detail.php?mul_content_id=201





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อชื่อสกุล	นางสาวจิราวรรณ สอนสวัสดิ์
วันเดือนปีเกิด	29 กรกฎาคม 2529
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	903/7 หมู่ 12 ตำบลดงพระราม อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี 25000
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดระเบาะไฟ อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์จักรพงษ์พิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2547	ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนปราจิณราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2552	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
พ.ศ. 2554	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร