



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่
โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์

ของ

วัชร อภรณ์พงษ์

บัณฑิตวิทยาลัย กำหนดสอบวิทยานิพนธ์ (Oral) ..
ผู้สอบ.....
วันที่.....ห้องสอบที่.....เวลา.....
ลงชื่อ.....เลขานุการสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**THE DEVELOPMENT OF LEARNING PACKAGES IN PHYSICS ENTITLED
“MOVEMENT” USING CREATIVE THINKING MODEL
FOR MATTHAYOMSUKSA 4 STUDENTS**

Wacharee Arpornpong

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Curriculum and Instruction**

May 2013

Copyright of Buriram Rajabhat University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์ เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์มาลีนี จุโฑปะมา)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง กาญจนการุณ)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริธานี จุโฑปะมา)

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2556

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยรูปแบบคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4		
ผู้วิจัย	วัชร อารมณ์พงษ์		
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์มาลิณี จุโฑปะมา	ที่ปรึกษาหลัก	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง กาญจนการุณ	ที่ปรึกษาร่วม	
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์	2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อ : 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ วิชา ฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ วิชา ฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ วิชา ฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2 และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Dependent Samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.80/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงวก่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

TITLE	The Development of Learning Packages in Physics Entitled "Movement" Using Creative Thinking Model for Matthayomsuksa 4 Students		
AUTHOR	Wacharee Arpornpong		
THESIS ADVISORS	Associate Professor Malinee Chutopama	Major Advisor	
	Assistant Professor Prakong Kajanagaroon	Co-advisor	
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
SCHOOL	Buriram Rajabhat University	YEAR	2013

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop the learning packages in Physics using creative thinking model for Matthayomsuksa 4 students to meet the criteria set at 80/80, 2) to compare the students' learning achievement before and after learning through the learning packages in Physics using creative thinking model for Matthayomsuksa 4 students, and 3) to study the students' satisfaction towards the learning packages in Physics using creative thinking model. The samples were 30 Matthayomsuksa 4/1 students studying in the first semester of the academic year 2011 at Thanonhakitthakom School in Nangrong District under Buriram Educational Service Area Office 32, selected by using purposive sampling technique. The instruments used in this study were 1) 7 sets of the learning packages in Physics using creative thinking model for Matthayomsuksa 4 students, 2) 30-item with 4 multiple-choice achievement test, and 3) a 12-item of 5-rating scale satisfaction questionnaire. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation, E1/E2, and dependent samples t-test.

The findings were as follows:

1. The learning packages in Physics using creative thinking model for Matthayomsuksa 4 students had an efficiency of 87.80/85.56 which was higher than the criteria set at 80/80.
2. Matthayomsuksa 4 students who learned by learning packages in Physics using creative thinking model after learning had higher achievement than before learning at the .01 level of statistical significance.
3. Matthayomsuksa 4 students were satisfied toward the learning packages in Physics using creative thinking model as a whole at the highest level.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบ
รองศาสตราจารย์มาลีณี จุโทปะมา ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง
กาญจนการุณ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริราณี จุโทปะมา กรรมการ
สอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำให้ความรู้รวมทั้งให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย
ตลอดทั้งช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัย
รู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งในความช่วยเหลือและคำแนะนำที่ได้รับ จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่าน
เป็นอย่างสูงยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียนถนนหัก
พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 32 นางกัญญา วิทย์สถาพงษ์
ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์เขต 32 ที่กรุณาให้คำปรึกษา
การตรวจสอบแก้ไข เนื้อหา เครื่องมือ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นายสมมิตร วิทย์สถาพงษ์
ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 32
โรงเรียนโคกหลวงพ้อ การวัดและประเมินผล ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้อำนวยการอำคา สาลี ผู้อำนวยการโรงเรียนถนนหักพิทยาคม
รองผู้อำนวยการอายุปาน สยามประโคน รองผู้อำนวยการโรงเรียนถนนหักพิทยาคม ขอขอบคุณ
คณะครูและนักเรียนโรงเรียนถนนหักพิทยาคม และโรงเรียนถนนหักพิทยาคมที่ทำให้กำลังใจและ
ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบใจ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
คุณค่าและประโยชน์อันเกิดขึ้นจากวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกบูชาและขอมอบ
เป็นเครื่องตอบแทนพระคุณบิดา มารดา บูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้สติปัญญา
และเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยประสบผลสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้

วัชร อารณพงษ์

สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศนุญการ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	13
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด.....	15
คำอธิบายและโครงสร้างรายวิชา.....	17
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	21
ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	21
แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	22

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	24
ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	26
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	28
ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	31
รูปแบบสร้างสรรค์ความรู้.....	34
แนวคิดและทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้.....	34
ความหมายทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้.....	35
แนวทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้.....	41
ขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้.....	43
บทบาทครูและนักเรียนตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้.....	47
แผนการจัดการเรียนรู้.....	51
ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้.....	51
ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้.....	52
ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้.....	54
รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี.....	56
ความพึงพอใจ.....	59
ความหมายของความพึงพอใจ.....	59
แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	60
การวัดความพึงพอใจ.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	69
งานวิจัยในประเทศ.....	69
งานวิจัยต่างประเทศ.....	70
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	74
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	93
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	93
สมมติฐานของการวิจัย.....	93
วิธีดำเนินการวิจัย.....	94
สรุปผลการวิจัย.....	95
อภิปรายผล.....	96
ข้อเสนอแนะ.....	99
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	99
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป.....	100
บรรณานุกรม.....	101

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	111
ภาคผนวก ก	112
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4.....	113
ภาคผนวก ข	226
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบ สร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่4.....	227
ภาคผนวก ค	298
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	299
ภาคผนวก ง	306
แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4	307
แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4.....	309
แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	311
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบ สร้างสรรค์ความรู้.....	323

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก จ	325
ค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์.....	326
ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์.....	328
การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	330
ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	332
ภาคผนวก ฉ	334
ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความเชื่อมั่น(r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	335
ประสิทธิภาพการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการทดลองภาคสนาม.....	336
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	338
ภาคผนวก ช	342
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	343
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ.....	344
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1	โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ ว31101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	19
2	แบบแผนการทดลอง.....	81
3	ประสิทธิภาพของคะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบ สร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 (E ₁).....	88
4	ประสิทธิภาพของคะแนนสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดย รูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 (E ₂).....	89
5	ประสิทธิภาพของคะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบการสร้าง สรรค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80.....	90
6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุด กิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	90
7	ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้	91
5.1	แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4....	307
5.2	แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	309
5.3	แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ ของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	311

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง

หน้า

5.4	แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้	323
5.5	ค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรม การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	326
5.6	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	328
5.7	การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	330
5.8	ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ.....	332
5.9	ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความเชื่อมั่น(r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	335
5.10	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	336
5.11	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	338

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พัฒนาให้มนุษย์เป็นผู้มีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ โลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1) ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ของประชาชนในประเทศให้ดีขึ้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. 2546 : 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในปัจจุบันได้เน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวความคิด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ให้นักเรียนได้พัฒนา ความคิดขั้นสูง มีกระบวนการศึกษาหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร การตัดสินใจ มีจิตวิทยาศาสตร์ และร่วมมือร่วมใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะจุดหมาย ที่เน้นการสร้างคนให้มีความคิด เป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ รักในการเรียนรู้ มีหลักการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ มีความรู้ และทักษะเพียงพอที่จะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ในชีวิตจริง เน้นกระบวนการคิดและ กระบวนการแสวงหาความรู้โดยวิธีวิทยาศาสตร์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยี สืบค้นข้อมูลและจัดการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ด้านการสื่อสารที่สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันหมดในยุคข้อมูลข่าวสารไร้พรมแดน มีคุณลักษณะ

การแสดงออกด้านจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำให้ศักยภาพที่มีอยู่ในตัวคนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ทำให้เป็นคนที่รู้จักวิเคราะห์แก้ปัญหา คิดอย่างสร้างสรรค์ เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว มีคุณธรรมจริยธรรม พึ่งตนเองได้ และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2550 : 1)

ผลจากการวิจัยหรือผลการทดสอบแห่งชาติ ต่างสะท้อนให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ในทางวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ ดังเช่น ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) และคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นสูง (A-NET) พ.ศ. 2553 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำ รวมถึงการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มาตรฐานด้านที่ 4 คือนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์อยู่ในระดับปรับปรุง นอกจากนี้สถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.10 ที่มีผลการประเมิน อยู่ในระดับดี (กรมวิชาการ. 2549 : 1)

วิชาฟิสิกส์เป็นสาขาหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการประเมินผลการทดสอบระดับชาติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.56 ซึ่งต่ำที่สุดใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาองค์การมหาชน. 2552 : 14) โดยปัญหาดังกล่าวมาจากหลายสาเหตุ เช่น ปัญหาด้านการใช้หลักสูตร ปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียน ได้แก่ นักเรียนขาดแรงจูงใจในการใฝ่สัมฤทธิ์ ขาดความกระตือรือร้น มีเจตคติไม่ดีต่อวิชาที่เรียน กลายเป็นเกลียดและปิดกั้นความรู้ตนเองในที่สุด (คณะกรรมการประเมินผลการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 2) ปัญหาการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน รวมทั้งปัญหาครูวิทยาศาสตร์ขาดสมรรถภาพ ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจในหลักสูตร วิธีสอน การปฏิบัติการสอน ตลอดจนการวัดผลและการประเมินผล ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2540 : 380) จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของกรมวิชาการ สภาพปัญหาการศึกษาของประเทศไทยและคุณภาพการศึกษาอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วง โดยเฉพาะความรู้ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำทั้งระดับประถมและมัธยมศึกษา (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541 : 17) สภาพปัญหาดังกล่าวเกิดจากเทคนิควิธีสอนไม่เหมาะสม สื่อการสอนไม่เร้าความสนใจของนักเรียน นักเรียนขาดความเอาใจใส่ ไม่มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่รู้จักแก้ปัญหา และไม่สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ นักเรียนเน้นการท่องจำมากกว่าการลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง ดังนั้นในการจัดการศึกษา จึงจำเป็นที่จะต้องให้นักเรียนทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ เอาใจใส่ต่อการเรียน และรู้วิธีในการแสวงหาความรู้ในการที่จะพัฒนาตนเอง นั่นคือการสอนให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น สามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541 : 37)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนรายบุคคล นักเรียนได้เรียนตามความสามารถ ความสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมยังช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ตรงจากกระบวนการต่างๆ ได้พิสูจน์ ทดสอบ และเห็นผลประจักษ์ด้วยตนเอง จึงเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ และจดจำการเรียนรู้ได้นาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะต่างๆ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2530 : 84-85 ; สมจิต สวชนไพบุลย์. 2535 : 39 และทิศนา แจมมณี. 2550 : 28) ครูผู้สอนสามารถสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม สามารถดึงดูดความสนใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้โดยนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากการศึกษาที่ปฏิบัติอยู่ ความสัมพันธ์จากสิ่งทีพบเห็นรวมกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เพื่อประโยชน์ในการหาความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม กับความรู้ใหม่เข้าใจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางวิชาการของนักเรียน รวมทั้งทักษะทางสังคม และจริยธรรมซึ่งเป็นคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ของเยาวชนในยุคปัจจุบัน นักเรียนจะเกิดความรู้ที่หลากหลายและสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543 : 26-27)

การสร้างสรรค์ความรู้ตามแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียน โดยเชื่อว่าสมองเป็นจุดเริ่มต้นของความคิดและส่งผลต่อความเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนช่วยให้นักเรียนจะเกิดแนวความคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับกลไกการทำงานของสิ่งต่าง ๆ นักเรียนแต่ละคนมีแนวคิดเดิมอยู่แล้ว เพียงแต่ยังขาดความรู้ทางหลักวิทยาศาสตร์ ความคิดที่แตกต่างนี้เองจะจุดประเด็นให้เกิดการอภิปรายว่านักเรียนหรือยังไม่รู้อะไรในแนวคิดใหม่และหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิกิอรรถก็ได้เสนอวิธีการที่จะช่วยพัฒนาเด็กให้สามารถพัฒนาเครื่องมือทางปัญญาให้มีระดับสูงขึ้นกว่าเดิม โดยอาศัย

หลักพื้นฐาน 4 ข้อ คือ 1) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเอง 2) พัฒนาการทางปัญญา
 ของนักเรียนแยกออกจากบริบททางสังคมไม่ได้ 3) การเรียนรู้ทำให้เกิดพัฒนาการ และ
 4) ภาษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือทางปัญญา (บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2552 : 11)
 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ในการเรียนการสอนมุ่งเน้นที่กระบวนการสร้างความรู้
 นักเรียนจัดกระทำข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้น
 ด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์สิ่งของ
 หรือข้อมูลต่างๆ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้
 สร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้
 มีขั้นตอนแตกต่างกันไป แต่มีจุดมุ่งหมายที่เหมือนกัน คือ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการ
 เชื่อมโยง ประมวลเอาความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่ โดยจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
 เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนทำให้เกิดประสบการณ์ และนำมาบูรณาการกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่
 ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีโครงสร้างและมีความหมาย โดยมีขั้นตอน
 การจัดการเรียน การสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้
 1) ขั้นกระตุ้นความรู้เดิม 2) ขั้นสำรวจและตรวจสอบ 3) ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป
 4) ขั้นเพิ่มเติมความรู้ และ 5) ขั้นไตร่ตรองความรู้และประเมินผล เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วย
 ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการตรวจสอบความรู้เดิมเพื่อเป็นพื้นฐาน
 สำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ใช้กิจกรรมที่เน้นนักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและเน้นการเกิดผลงาน
 โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมการเรียนรู้ให้มากที่สุด มีการแลกเปลี่ยนและร่วมมือกัน
 เรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้เวลาเพียงพอในการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
 ที่เป็นกันเองเป็นรายกลุ่ม ขยายองค์ความรู้ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับศาสตร์สาขาต่าง ๆ
 หรือในชีวิตประจำวันและทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว นักเรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้
 ของตนเองว่าสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด (ทิสนา เขมมณี. 2553 : 95-96)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรม
 การเรียนรู้ตามรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ที่เน้นการสร้างสรรค้งานหรือชิ้นงาน เพื่อให้นักเรียน
 ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น โดยเน้น
 ให้นักเรียนได้ลงมือประดิษฐ์สิ่งของ เครื่องใช้ ของเล่นแปลกใหม่จากวัสดุท้องถิ่น โดยใช้หลักการ
 ทางฟิสิกส์ เพื่อให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของปัญหา ตามที่สนใจเป็นรายกลุ่ม
 แบ่งหน้าที่กัน รับผิดชอบร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างสนุกสนาน เกิดงานของนักเรียน
 ตามความสามารถอย่างเต็มศักยภาพ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
 และสร้างสรรค์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้น อันจะนำไปสู่การพัฒนาคนพัฒนาชาติให้มีคุณภาพเพื่อประโยชน์สุข
ของตนเอง สังคม และประเทศชาติสืบไปอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบ การสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ
3. สามารถนำไปใช้เป็นข้อสารสนเทศสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงใช้ให้เกิด ประโยชน์ในการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 จำนวน 2 ห้อง รวม 58 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก (Simple Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ปฐมนิเทศและสรุปกิจกรรม กิจกรรมละ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 7 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่วิถีโค้ง	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การสร้างหรือออกแบบสื่อการเรียน การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีตามเกณฑ์ที่กำหนด ชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม คำชี้แจง ใบความรู้ ใบกิจกรรม เฉลยใบกิจกรรม แบบทดสอบ มีจำนวน 7 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ
- ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่
- ชุดที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
- ชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง
- ชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่วิถีโค้ง
- ชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม
- ชุดที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

2. รูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย รวมทั้งการสร้างสรรค้ชิ้นงานและถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจในความคิดของตนเองได้ ตลอดจนนำความคิดเดิมไปสร้างความรู้ใหม่ต่อไป โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นกระตุ้นความรู้เดิม (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือความสนใจของนักเรียนเอง

2.2 ขั้นสำรวจและตรวจสอบ (Exploration) คือ การวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติที่เก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม

2.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป สร้างแบบจำลองหรือรูปวาด

2.4 ขั้นเพิ่มเติมความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม

2.5 ขั้นไตร่ตรองความรู้และประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไร และมากน้อยเพียงไร

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถในการเรียน ซึ่งได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และการประเมินผลปฏิบัติ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบเพื่อใช้วัดความสามารถในการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้

5. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น สำหรับประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้

6. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำกิจกรรมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้

7. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบและความพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 คำอธิบายและโครงสร้างรายวิชา
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 2.3 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.5 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.6 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. รูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้
 - 3.1 ความหมาย แนวคิดรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้
 - 3.2 ทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้
 - 3.3 แนวทางการเรียนรู้ตามรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้
 - 3.4 ขั้นตอนการเรียนรู้ตามรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้
 - 3.5 บทบาทครูและนักเรียนตามรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้
4. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.3 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.4 รูปแบบแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

5. ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

5.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

5.3 การวัดความพึงพอใจ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้กล่าวถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงขอนำเสนอวิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 7-21)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึก ในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย
ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี
มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย
เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ
ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี
และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ
การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา
สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม
อย่างมีความสุข

จากข้อมูลดังกล่าวพอสรุปได้ว่า จุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นพลเมืองดี มีปัญญา มีความสุขและมีเจตคติในทางที่ดีต่อการศึกษา
จนสามารถประกอบอาชีพได้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนถนนหักพิทยาคม พุทธศักราช
2554 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียน
ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะ
อันพึงประสงค์ ดังนี้

1. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร

มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง
เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม

รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูล ข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึง ผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ ต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง ของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และ ใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรมจากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด เข้าใจความสัมพันธ์และ การเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ และสามารถแก้ปัญหาต่างๆรอบตัวและในสังคมได้ตามบริบท ของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและ พหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ การเรียนรู้ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ระดับที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระดับที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอนและเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง
2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1–3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4- 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2546 : 5)

1. **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

2. **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสารแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยสาระสำคัญต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัย โดยสอนในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

มาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสาระสำคัญต่าง ๆ ซึ่งมีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด แบ่งตามสาระสำคัญดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จะเห็นได้ว่า มาตรฐานการเรียนรู้เป็นแนวทางการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ในการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัวได้พัฒนากระบวนการคิด มีการวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็น

สากลและท้องถิ่น ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้วิจัยมีบทบาทในการ วางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

คำอธิบายและโครงสร้างรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์ของโรงเรียนถนนห้วยพิทยาคม กำหนดขึ้นตรงตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง เพื่อจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานสำหรับนักเรียนทุกคน ส่วนรายวิชาเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางวิทยาศาสตร์ ทางโรงเรียนจัดให้นักเรียนเรียนรู้สาระที่เป็น เนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่กำหนดไว้ ตามความเหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของนักเรียน โดยในรายวิชาฟิสิกส์ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาไว้ดังนี้ (ฝ่ายพัฒนา หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนถนนห้วยพิทยาคม. 2553 : 45)

ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามแม่เหล็ก และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ความสัมพันธ์ระหว่างการจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา โดยการตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า ได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณา ปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครอบคลุม ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมและความผิดพลาดของข้อมูล จัดกระทำข้อมูลโดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีเหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญเพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ พิจารณา

ความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัด และการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ นำผลของการสำรวจตรวจสอบ ที่ได้ทั้งวิธีการ และองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และ ในชีวิตจริง ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความ ถูกต้อง บันทึกลงและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิง หรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการ เปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งทำทนายให้มีการ ตรวจสอบอย่างระมัดระวังอันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่ จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง มีกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ คิดตัดสินใจ และสามารถสื่อสารเป็นที่เข้าใจตรงกัน รวมทั้งมีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม ที่เหมาะสม ตลอดจนเชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

รหัสตัวชี้วัด	ว 4.1	ม.4-6/1, ม.4-6/2, ม.4-6/3
	ว 4.2	ม.4-6/1, ม.4-6/2, ม.4-6/3
	ว 8.1	ม.4-6/1, ม.4-6/2, ม.4-6/3, ม.4-6/4, ม.4-6/5, ม.4-6/6, ม.4-6/7, ม.4-6/8, ม.4-6/9, ม.4-6/10, ม.4-6/11, ม.4-6/12

จากคำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์ จะเห็นถึงองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา สาระ จุดประสงค์ของการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้พร้อมทั้งจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนถนนหักพิทยาคม พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ โดยสอน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ใช้เวลาเรียน 60 ชั่วโมง รวม 1.5 หน่วยกิต รายละเอียดดังต่อไปนี้ (ฝ่ายพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนถนนหักพิทยาคม. 2553 : 45)

ตาราง 2.1 โครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ ว31101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สนามของแรง	14
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของแรง	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สนามโน้มถ่วง (1)	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สนามโน้มถ่วง (2)	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สนามไฟฟ้า	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การทำให้เกิดประจุไฟฟ้า	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าในสนามไฟฟ้า	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สนามแม่เหล็ก	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าผ่านสนามแม่เหล็ก	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การเคลื่อนที่ของตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปในสนามแม่เหล็ก	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คลื่น	16
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติของคลื่น	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชนิดของคลื่น	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การสะท้อนของคลื่น	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การหักเหของคลื่น	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเลี้ยวเบนของคลื่น	1.5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การแทรกสอดของคลื่น	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การเกิดบีตส์	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การเกิดเสียง	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ธรรมชาติของเสียง	1.5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 มลพิษทางเสียง	1.5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (1)	1.5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (2)	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	1

ตาราง 2.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างอะตอม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กัมมันตภาพรังสี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การสลายตัวและค่าครึ่งชีวิตของกัมมันตภาพรังสี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ปฏิกิริยานิวเคลียร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์กับชีวิตประจำวัน (1) (รังสีกับมนุษย์) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์กับชีวิตประจำวัน (2) (โรงไฟฟ้านิวเคลียร์) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์กับชีวิตประจำวัน (3) (การป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี)	14 2 2 2 2 2 2 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่แนวตรง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่วิถีโค้ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การเคลื่อนที่แบบวงกลม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	16 2 3 2 2 3 2 2
รวมเวลาเรียน	60

จากโครงสร้างรายวิชาฟิสิกส์ ว31101 จะเห็นได้ว่าการจัดหน่วย การเรียนรู้ 4 หน่วย ได้แก่ สนามของแรง คลื่น กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ และการเคลื่อนที่ โดยใช้เวลาเรียนรวม 60 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้แพร่หลายทางการศึกษาเพื่อผู้สอนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือชี้แนวทางในการสอนหรือให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และช่วยลดภาระการสอนของครู

ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม (Learning Package) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งเดิมที่มักใช้คำว่า ชุดการสอนเพราะเป็นสื่อที่ครูได้นำมาประกอบการสอน ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีบทบาทมาก นักการศึกษาจึงมีการเปลี่ยนมาใช้ชุดกิจกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้คำว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระจับทุกข์ (2543 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการเรียนเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบและจัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุ อุปกรณ์โดยกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าว ได้รับการรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบในกล่อง เพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมด

กุศยา แสงเดช (2545 : 5) ได้ให้ความหมายไว้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เป็นสื่อการสอนที่จัดระบบ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้และประสบการณ์ที่จัดไว้ในแต่ละหน่วย เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอาจจัดไว้ในกล่องหรือซองเป็นหมวด ๆ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 91) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการสอนที่เป็นชุดสื่อประสม (Multi-media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยส่งเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นตอนที่จัดเอาไว้ สำหรับหน่วยการเรียนรู้เนื้อหาแต่ละหน่วยที่ต้องการ จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่อง ซองหรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2546 : 265) ได้กล่าวถึง ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการเรียน แต่ละหน่วย โดยนำวิธีการจัดระบบเอาไว้ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ และช่วยให้การสอนของครูดำเนินไปได้โดยสะดวกและมีประสิทธิภาพ

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2547 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ระบบสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครู โดยครูเป็นฝ่ายอำนวยความสะดวกและเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากแนวคิดหลายๆ คน สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อประสมสำหรับใช้ในการเรียนการสอนที่มีกระบวนการผลิตอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถปรับพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปในทางที่ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542 : 5-6) กล่าวถึงการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ โดยอาศัยแนวคิด 5 ประการ คือ

แนวคิดแรก เกิดจากที่นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากคนเรามีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน เช่น ความสามารถสติปัญญาความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และอื่นๆ นักการศึกษาจึงพยายามจะหาวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล มีการให้การศึกษาโดยเสรีตามเอกัตภาพโดยมีครูเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่สอง เป็นความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งเรียนรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น สื่อการสอน ซึ่งประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ และกิจกรรมทั้งหลาย โดยครูจะเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและชี้ทางให้เท่านั้น

แนวคิดที่สาม เป็นแนวคิดที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการศึกษา ที่พยายามจะจัดระบบการใช้สื่อการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยลงเนื่องจากแต่เดิมการผลิตและการใช้สื่อการสอนจะออกมาในรูปแบบคนต่างคิด ต่างคนต่างใช้มิได้มีการนำสื่อหลายอย่างมาบูรณาการให้เป็นระบบอย่างเหมาะสมและสะดวกในการใช้

แนวคิดที่สี่ เป็นแนวคิดที่พยายามจะเปลี่ยนปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เพราะแต่เดิมความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูเป็นผู้แนะนำ นักเรียนเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อครูให้พูดการตัดสินใจของนักเรียนส่วนใหญ่มักจะตามครู ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อนักเรียนในห้องนั้นแทบจะไม่มีในลักษณะการถกเถียงหรืออภิปรายทางวิชาการเลย นักเรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกหัดการรู้จักฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น หรือฝึกฝนการทำงานเป็นหมู่คณะ เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่จึงไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นเนื่องจากขาดประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าว นอกจากนั้นปฏิริยาสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแต่เดิมการจัดการเรียนการสอนจำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ครูไม่ค่อยพานักเรียนออกสู่สภาพภายนอกโรงเรียน เพื่อให้เด็กมีโอกาสศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในชุมชนของตน โดยครูเป็นผู้เลี้ยงแนะนำให้ทำสิ่งที่ดีมีประโยชน์ต่อชุมชนที่ตนอาศัยอยู่

แนวคิดที่ห้า เป็นความพยายามที่จะปรับสภาพการณ์ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้มากที่สุด คือ การจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ให้นักเรียนทราบผลการจัดกิจกรรมของตนในทันทีว่าเป็นอย่างไร
3. มีการเสริมแรงในกรณีที่นักเรียนทำถูกต้องอันจะมีผลให้นักเรียนกระทำ

พฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต

4. ให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้นความสามารถของนักเรียนเอง

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2545 : 5) กล่าวว่าในการนำชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

ไปใช้นั้นอาศัย แนวคิด หลักการ ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ 5 ประการ คือ

1. แนวคิดตามหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ตามความสามารถและอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน
2. แนวคิดที่จะเปลี่ยนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นแบบให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยใช้สื่อประสมที่ตรงตามเนื้อหาโดยมีครูเป็นผู้แนะนำ
3. แนวคิดที่จะจัดระบบการผลิต การใช้สื่อการสอนในรูปแบบของสื่อประสม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงจากการใช้สื่อช่วยครูมาเป็นสื่อเพื่อช่วยนักเรียนในการเรียนรู้

4. แนวคิดที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม โดยนำสื่อการสอนมาใช้ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ในการประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

5. แนวคิดที่ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง และมีผลย้อนกลับทันทีว่าตอบถูกหรือตอบผิด มีการเสริมแรงทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ และต้องการที่จะเรียนต่อไป ได้เรียนรู้ทีละน้อย ๆ ตามลำดับขั้น ตามความสามารถ และความสนใจของแต่ละคน

จากแนวคิดและหลักการในการนำเอาชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในระบบการศึกษา ดังกล่าวทำให้การจัดการเรียนการสอนเปลี่ยนไปจากแบบเดิม เป็นการนำทฤษฎี และหลักจิตวิทยา มาใช้ยึดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน และนำเอาสื่อหลายอย่างมาผสมผสานกัน ผู้เรียน และผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นจึงทำให้สภาพการเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้มากขึ้น

ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541 :123) ได้กล่าวถึงคุณค่า และประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. ช่วยเร้าความสนใจ ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสนใจต่อการเรียนตลอดเวลา
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี จากการทำที่ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ตามความสนใจ และตามอัตราการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี
3. ส่งเสริมและฝึกหัดให้ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น
4. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายตลอดเวลาเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือและใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แทนครู ดังนั้นผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ถึงแม้ผู้สอนจะเป็นผู้สอนไม่เก่ง
5. แก้ไขปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และตามโอกาสที่เอื้ออำนวยให้แก่ผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน

6. สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะได้จัดระบบการใช้สื่อการสอน ทั้งการผลิตสื่อการสอน กิจกรรม ตลอดจนข้อเสนอแนะการใช้สำหรับผู้สอน สามารถนำไปใช้ได้ทันที

7. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่องหรือการศึกษาตลอดชีวิต เพราะสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่

8. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผลิตขึ้นโดยใช้วิธีอย่างเป็นระบบและกลุ่มผู้มีความรู้ความสามารถ มีการทดลองใช้จนแน่ใจว่าใช้ได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วจึงนำออกใช้แพร่หลาย

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล
2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน
4. ลดภาระและสร้างความมั่นใจให้กับครู
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
6. ช่วยให้สามารถวัดผลได้ตรงตามความมุ่งหมาย
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น
8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

กุศยา แสงเดช (2545 : 10-11) สรุปถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กระบวนการเรียนมีประสิทธิภาพเพราะผลิตโดยผู้ที่มีความชำนาญ อาทิเช่น ครูผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ นักโสตทัศนศึกษาที่ร่วมกันผลิตและทดลองใช้จนแน่ใจว่ามีผลดีจึงนำมาเผยแพร่
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยลดภาระของครูผู้สอน เพราะผู้สอนจะดำเนินการตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนตามลำดับขั้น แต่ละขั้นจะมีอุปกรณ์ กิจกรรม ตลอดจนข้อเสนอแนะการใช้ไว้ให้พร้อม สามารถนำไปใช้ได้ทันที ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องทำใหม่
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ครูผู้สอนมีความรู้แนวเดียวกัน เดิมการสอนที่มีผู้สอนหลายคนในวิชาเดียวกันอาจเกิดความแตกต่างกันได้ในด้านประสิทธิภาพของการสอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีข้อเสนอแนะการฝึกกิจกรรมการใช้สื่อการสอนและข้อทดสอบเพื่อประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

5. ผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ด้วยตนเองหลังจากที่เรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ผู้เรียนจะทดสอบความสำเร็จของตนว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วตรวจคำตอบด้วยตนเอง แบบทดสอบหลังเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

5.1 แบบทดสอบที่ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบด้วยตนเอง

5.2 แบบทดสอบที่ครูเป็นผู้ตรวจคำตอบ

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ในเรื่องการกระตุ้นพฤติกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีขึ้นและยังเป็นสื่อที่ช่วยลดภาระงานของครูผู้สอนได้อีกระดับหนึ่งด้วย

ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาได้จัดประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541 :114) ได้จำแนกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยายเป็นชุดการเรียนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายได้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ครูพูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากขึ้น สิ่งที่ใช้อาจเป็นแผนคำสอน แผนภูมิ แผนภาพ แผ่นใส และภาพยนตร์ โทรทัศน์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประเภทนี้มีกิจกรรมในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับจำนวนสื่ออย่างไรก็ตามถ้าหากวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่สามารถบรรจุไว้ในกล่องได้ จะต้องกำหนดไว้ในคู่มือครู ส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้สอนจะต้องเตรียมตัวไว้ล่วงหน้าก่อนทำการสอน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยอาศัยระบบการผลิตสื่อการเรียนตามหน่วยและหัวข้อเรื่องโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 5-7 คน ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มนี้ ประกอบด้วยชุดย่อยๆ ตามจำนวนศูนย์ในแต่ละหน่วยในศูนย์การเรียนจะจัดสื่อการเรียนไว้ในรูปของสื่อประสม อาจเป็นสื่อรายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจาก

เคยชินกับวิธีการเรียนแบบนี้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันเองภายในกลุ่ม ระหว่างประกอบกิจกรรมหากมีปัญหาสามารถถามครูได้ตลอดเวลา

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนที่มีการจัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่ระบุไว้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจแต่ละคนและตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ชุดการเรียนประเภทนี้ จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือทันที หรือผู้เรียนอาจนำชุดการเรียนประเภทนี้ไปศึกษาต่อที่บ้านได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมและฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองชุดการเรียนเป็นรายบุคคลนี้อาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ โมดูล

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนที่ครูกับนักเรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กันอยู่แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พุดน้อยลงเพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอนในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญคือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนเห็นชัดเจนทุกคน และมีโอกาสได้ใช้คนทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับการเรียนกลุ่มย่อยเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มเช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลคือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลักคือมุ่งให้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้

ด้วยตนเองได้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล ตัวอย่างเช่น ชุดวิชาต่างๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบบรรยาย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลและชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ศึกษา ค้นคว้าได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถใช้หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเองที่บ้านได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ คำว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้ เป็นชุดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนแบบบรรยาย ซึ่งใช้เป็นกลุ่มใหญ่และชุดการเรียนรายบุคคล หรือชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเหล่านี้จะต้องมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันตามลักษณะการใช้ซึ่งอาจมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. คู่มือใช้ชุดการเรียนเป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นให้ผู้รู้ชุดการเรียนศึกษา และแบบปฏิบัติ ตามเพื่อให้สามารถบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ
2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่า จะให้นักเรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน
3. ข้อสอบวัดความก้าวหน้าของนักเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนจบแล้ว นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่
4. สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับนักเรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือ โสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ ของจริง เป็นต้น

กุศยา แสงเดช (2545 : 5-8) สรุปส่วนประกอบและวิธีใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละประเภทดังนี้

1. ส่วนประกอบชุดการสอนสำหรับครู ประกอบด้วย
 - 1.1 ก่ออง กระเป่า ซองสำหรับบรรจุชุดการสอนสำหรับครู
 - 1.2 คู่มือครู ที่มีคำสั่งแจ้งการใช้ชุดการสอน จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การเรียน การจัดชั้นเรียนให้สอดคล้องกับกิจกรรม รายชื่อสื่อ แบบหรือวิธีการวัดและประเมินผล
 - 1.3 สื่อการเรียนการสอนตามที่ระบุไว้ในคู่มือครู
 - 1.4 แบบประเมินผลที่สอดคล้องกับวิธีการที่ระบุไว้ในคู่มือครู

วิธีใช้

1.4.1 ครูผู้สอนนำมาใช้เมื่อถึงบทเรียนตามที่ระบุไว้ในชุดการเรียน

1.4.2 ในกรณีที่ผู้สอนไม่อยู่ ผู้ที่ทำการสอนแทนสามารถนำ

ชุดการสอนไปใช้สอนได้โดยสะดวกไม่ต้องเสียเวลาเตรียมการสอนและผู้เรียนได้รับประสบการณ์พร้อมกับครู

2. ส่วนประกอบของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน ประกอบด้วย

2.1 กล่อง กระจา สำหรับบรรจุชุดการสอน

2.2 คู่มือครู ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมแผนผังการจัดชั้นเรียน แผนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนของแต่ละศูนย์ สื่อการเรียน การประเมินผล แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 ซองกิจกรรมแต่ละศูนย์ ประกอบด้วย บัตรคำสั่งเพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม เนื้อหาหรือประสบการณ์ซึ่งจัดไว้ในรูปแบบสื่อต่าง ๆ ตามความเหมาะสม อาจเป็น วีดีโอเทป สไลด์ รูปภาพ หรือหนังสือ แบบประเมินผลรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม และเฉลยแบบประเมินผลของแต่ละศูนย์

2.4 แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน ตามที่ระบุไว้ในคู่มือครู

2.5 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

วิธีใช้

2.5.1 ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เน้นผู้เรียนให้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง

2.5.2 ครูผู้สอนเป็นผู้เตรียมสถานที่ เตรียมสื่อ เป็นผู้คอยแนะนำ ช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา

3. ส่วนประกอบชุดการสอนแบบรายบุคคล หรือชุดการเรียนด้วยตนเอง

3.1 กล่อง กระจา ซองบรรจุชุดการเรียน

3.2 คู่มือการใช้ชุดการเรียน ได้แก่ คำชี้แจงวิธีใช้ชุดการเรียน รายการของสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุด

3.3 สื่อประกอบบทเรียน

3.4 แบบประเมิน

วิธีใช้

3.4.1 ใช้สำหรับค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมอื่น ๆ เสริมและมีเวลาพอที่จะสามารถนำชุดการเรียนมาเรียนได้

3.4.2 สำหรับผู้เรียนที่เรียนช้า ครูผู้สอนอาจใช้ชุดการเรียนรู้นอกเวลา หรือนำไปเรียนที่บ้านได้

3.4.3 สำหรับนักเรียนที่เรียนเก่งได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง

4. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. บัตรคำสั่ง เพื่อชี้แจงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ ควรเขียนอย่างละเอียด ชัดเจน เป็นขั้นตอนไม่สับสน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้โดยลำพังไม่ผิดพลาด

2. บัตรเนื้อหา ควรละเอียดและครอบคลุม ถ้ามีหลายแผ่นควรใส่หมายเลข เรียงตามลำดับ

3. สื่อประสม ควรมีความชัดเจนและมีรายละเอียดครบถ้วน อาจเป็นภาพ แผนภูมิ ข้อมูลสถิติ ภาพโฆษณา เกมต่าง ๆ ฯลฯ นอกจากนี้อาจมีสื่ออื่น ๆ ประกอบ ครูผู้สอน ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนและสอดคล้องกับเนื้อหา

4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเฉลย

5. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบทดสอบนี้จะใช้ 2 ครั้ง คือ ก่อนเรียนและหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แล้ว เพื่อเปรียบเทียบและวัดผลการเรียนรู้ ของผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เรียนรู้มากขึ้นเพียงใด ผู้เรียนมีจุดอ่อนในด้านใดบ้างและ จะต้องปรับปรุงอย่างไร

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 95-97) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ที่สำคัญภายใน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน หรือผู้เรียนตามชนิด ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เอาไว้ อย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดและหลักการเขียน ในตอนต่อไป

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียน หรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มหรือรายละเอียดซึ่งประกอบไปด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

2.3 การสรุปบทเรียน

บัตรคำสั่งนี้ มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตร ขนาด 6×8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อจะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจาก สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามบัตรคำสั่งที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลัง แบบประเมินผลอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจจะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คูณผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่องหรือซองจัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกแก่การใช้นิยมแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. กล่อง / ซอง
2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการเรียนการสอน
แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
 1. รายละเอียดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้และหน่วยการเรียนรู้
 2. รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน
 3. เวลา จำนวนชั่วโมง
 4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 5. เนื้อหาสาระและประสบการณ์
 6. กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบด้วยวิธีสอน
 7. การประเมินผล วัตถุประสงค์ การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. อุปกรณ์อื่น ๆ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ แต่องค์ประกอบหลัก ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบด้วยกล่อง ซองบรรจุคู่มือการใช้ สื่อประกอบบทเรียนและแบบประเมินกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในบางโอกาส

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างก่อนว่า จะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านเสนอขั้นตอนการสร้างไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 102) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่และประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้

3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอด
5. กำหนดวัตถุประสงค์
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้
7. กำหนดแบบประเมิน
8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้
9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้
10. การใช้ชุดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551 : 75) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 อย่างมีระบบในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้แผนจุฬาหรือเรียกย่อ ๆ ว่า JHULAPLAN
 โดยมีรายละเอียด 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ เป็นการกำหนด
 หมวดวิชากลุ่มประสบการณ์หรืออาจจะเป็นการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดหน่วยการสอน เป็นการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย
 สำหรับในการสอนแต่ละครั้ง ซึ่งอาจจะเป็นหน่วยการสอนละ 60 นาที 120 นาที หรือ
 180 นาที โดยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือระดับชั้น

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดหัวเรื่อง เป็นการแบ่งเนื้อหาของหน่วยการสอนให้ย่อยลง
 มาโดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหานั้น ๆ ประกอบกัน

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ เป็นการกำหนดสาระสำคัญ
 จากหัวเรื่องในหน่วยนั้น ๆ โดยพิจารณาว่าในหัวเรื่องนั้น มีสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์อะไร
 ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้หรือให้เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการเขียนจุดประสงค์ของการสอน
 ในหน่วยนั้น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนควรจะต้องมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากเรียนเรื่องนั้น
 แล้ว

ขั้นตอนที่ 6 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับ
 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดการประเมินผล เป็นการกำหนดวิธีการที่จะวัดดูว่านักเรียน
 เรียนแล้วสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยเนื้อหานั้น ๆ หรือไม่ โดยพิจารณาวัตถุประสงค์
 เชิงพฤติกรรมที่เตรียมไว้

ขั้นตอนที่ 8 การเลือกและการผลิตสื่อการสอน ลักษณะเนื้อหาและลักษณะนักเรียนตามที่กำหนดไว้ สื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใดจึงจะเหมาะสมสอดคล้องและทำให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้เพื่อตรวจดูว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เพียงใดและหากพบว่ายังมีข้อบกพร่องก็จะนำไปปรับปรุงแก้ไขจนทำให้การเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 10 การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแล้วจึงจะสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนปกติได้โดยจะมีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

10.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ๆ

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียน

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

10.4 การสรุปบทเรียน

10.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อพิจารณาว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่าการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเริ่มจากการกำหนดหมวดหมู่กำหนดหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเรื่องที่จะเรียนแล้วกำหนดความคิดรวบยอดเขียนวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ออกแบบการจัดกิจกรรม สร้างแบบประเมิน ผลิตสื่อ และหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วจึงทดลองใช้สื่อ

ลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

วรกิต วัชชาวหลาม (2540 : 8) กล่าวถึงลักษณะที่ดีของชุดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เป็นชุดสื่อผสมที่ผลิตได้เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน
3. ประกอบด้วยสื่อหลากหลาย ได้รับความสนใจของนักเรียนได้ดี
4. มีคำชี้แจง คำแนะนำวิธีการใช้อย่างละเอียด ชัดเจน ง่ายต่อการนำไปใช้
5. มีวัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน
6. ดำเนินการผลิตอย่างมีระบบผ่านปรับปรุงและทดลองให้มีประสิทธิภาพและ

ทันสมัย

7. มีความคงทนถาวรต่อการใช้และความสะดวกในการเก็บรักษา

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 49- 51) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึงระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำชุดกิจกรรมจะพึงพอใจว่าหากชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนด ชุดกิจกรรมนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน เกณฑ์การหาประสิทธิภาพเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 70/70 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 70 และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 70

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ครูผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะได้ผลเท่านั้น

นิพนธ์ สุขปรีดี (2545 : 76) ได้ให้คำแนะนำว่า ควรมีข้อเสนอการใช้ให้นักเรียนฝึกตอบทั้งแบบจำกัดและแบบเสรีถ้าต้องการให้ศึกษาด้วยตัวเอง คำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาควรเป็นข้อความที่ไม่ยาวเกินไป หรือยากแก่การเข้าใจ แบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่ผู้ฝึก

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมที่ดีควรผ่านการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ สะดวกในการเรียนรู้เพราะสามารถเรียนได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่และสอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน โดยเนื้อหาและการใช้ภาษาที่อ่านได้ง่ายเหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน มีคำชี้แจงกำหนดเวลาที่เหมาะสม และควรฝึกกิจกรรมจากง่ายไปหายาก

รูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้

แนวคิดและทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory/Constructivism) เป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และวิกอทสกี (Vygotsky) เพียเจต์ อธิบายว่าพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซาบหรือดูดกลืน (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้าง

ทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสถานะให้อยู่ในสถานะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เพื่อยึดเชื่อว่าคนทุกคนจะมีการพัฒนาเขาวนปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะ และกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น ส่วนวิกิก็อทส์ก็ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วก็ยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้นสถาบันสังคมต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาทางเขาวนปัญญาขั้นสูงพัฒนาการทางภาษาและทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกันแต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะเป็นไปร่วมกัน (ทิสนา แคมมณี, 2548 : 90-91)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง บางที่เรียกว่าทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 219) หรือทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (รุ่งโรจน์ แก้วอุไร, 2545 : 1) หรือทฤษฎีรังสรรค์นิยม นิรมิตนิยม วิชณุกรมนิยม (ชเนศ ขำเกิด, 2548 : 1) หรือทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2540 : 39-41) หรือทฤษฎีการสร้างความรู้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541 : 6 และวรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541 : 7)

ความหมายทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) หมายถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของเพียเจต์เช่นเดียวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ หรือทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมเป็นผู้พัฒนาทฤษฎีนี้คือ ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยี (Massachusetts Institute of Technology) ซึ่งมีแนวคิดว่าการเรียนรู้ที่คิสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของนักเรียน หากนักเรียนมีโอกาสและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ก็หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตนเองนั่นเองซึ่งมีความหมายต่อนักเรียนไม่ลืมน้อยและสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจ

ความคิดของตนได้ดี และยังเป็นผู้สามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ทิสนา แคมมณี. 2548 : 10)

นักวิทยาศาสตร์ได้เรียกทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมว่า ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (สุชิน เพ็ชรรักษ์ และคณะ. 2544 : 25) หรือทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (ชเนศ ขำเกิด. 2544 : 25) ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (นงนุช ภัทรนคร. 2549 : 22) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (ทิสนา แคมมณี และคณะ 2541 : 1)

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2541 : 2) ได้กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์เมื่อนักเรียนเข้าสู่ชั้นเรียนจะมีประสบการณ์หนึ่งของตนเองและมีโครงสร้างความรู้ความคิดพื้นฐานของประสบการณ์ที่ตนได้รับมา โครงสร้างความรู้ความคิดที่มีนั้นอาจถูกหรือไม่ถูก หรืออาจไม่สมบูรณ์นักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเมื่อได้รับสารสนเทศ หรือประสบการณ์ใหม่ที่เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม การที่นักเรียนลงความเห็น มองเห็นรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมและความคิดใหม่จะต้องเกิดจากตัวของนักเรียนเอง ในการนำความคิดใหม่มาบูรณาการเข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมการจดจำข้อเท็จจริงหรือสารสนเทศที่ไม่ได้เชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์ที่นักเรียนมีอยู่เดิม จะทำให้เกิดการลืมได้อย่างรวดเร็ว นั่นคือ นักเรียนจะต้องตื่นตัวในการสร้างสารสนเทศใหม่ให้เข้ากับกรอบของความคิดที่มีอยู่เดิม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้น

นงนุช ภัทรนคร (2549 : 13) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นทฤษฎีที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยนักเรียนเอง ไม่ใช่เกิดขึ้นจากครูหรือผู้สอน โดยความรู้ที่ติดนั้นจะต้องรวมถึงปฏิภณระหว่างความรู้ในตนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปสร้างเป็นโครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจรต่อไปเรื่อย ๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับไปเข้าในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการสร้าง 2 กระบวนการ โดยกระบวนการแรก นักเรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ หากเป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนเป็นผู้กระทำด้วยตนเองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย กระบวนการที่สองคือ กระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุดหากกระบวนการนั้นมีความหมายกับนักเรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี

ก็คือเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเองได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเองทำให้นักเรียนเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ด้วยการลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ เนื่องจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม มีรากฐานมาจากทฤษฎีเดียวกัน แนวคิดหลักจึงเหมือนกัน จะแตกต่างกันบ้างก็ตรงรูปแบบการปฏิบัติ ซึ่งทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม จะมีเอกลักษณ์ของตนในด้านการใช้สื่อ เทคโนโลยี วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการให้นักเรียนสร้างสาระการเรียนรู้และผลงานต่าง ๆ ด้วยตนเอง (ทิสนา แจมมณี. 2548 : 97)

จากการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานที่เน้นนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งต่อมาพัฒนามาเป็นทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ซึ่งเน้นนักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการลงมือกระทำและเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดีเช่นกัน แต่มีข้อที่แตกต่างกันคือ ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมจะเน้นนักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยมีสื่อเครื่องมือ อุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมที่เหมาะสม

ผู้วิจัยได้เลือกทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองด้วยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรุควิธีหรือทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เป็นเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรมที่เน้นนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเองและมีการสร้างสรรค์ชิ้นงานของนักเรียนในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีมีสื่อและอุปกรณ์ประกอบกิจกรรมที่เหมาะสม มีทั้งกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มและรายบุคคลตามความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและมีการนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำ

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรุควิธีประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรุควิธี ของนักการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2540 : 3) ได้ให้แนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรุควิธีว่าเป็นทฤษฎีที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง โดยให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยนักเรียนจะต้องพยายามคิดหรือกระทำอย่างไร้ตรงจนสามารถนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้ ซึ่งความรู้ใหม่ที่ได้สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นความรู้ที่สร้างด้วยตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 130 – 131) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ว่ามีแนวคิดและองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. นักเรียนสร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตนความหมายเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถถ่ายทอดจากครูไปสู่ผู้เรียนได้ แต่จะถูกสร้างขึ้นในสมองของนักเรียน จากความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของนักเรียนกับ โลกภายนอกโครงสร้างทางปัญญาหรือความรู้ที่นักเรียนมีนี้มักจะ ไม่สอดคล้องกับความรู้ที่ระบุไว้ในตำรา ความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีอยู่เดิมและคลาดเคลื่อนจากหลักการและความรู้ที่จัดเป็น แนวคิดหรือมโนคติที่คลาดเคลื่อน (Misconceptions) นักเรียนจะใช้ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ในการคะเนหรือทำนายเหตุการณ์

2. โครงสร้างทางปัญญาเป็นผลของความพยายามทางความคิด (Mental Effort) จัดเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา หากการใช้ความรู้เดิมของตนทำนายเหตุการณ์ได้ถูกต้องจะทำให้ โครงสร้างทางปัญญาของเขาคงเดิมและมั่นคงมากขึ้น แต่ถ้าการคาดคะเนไม่ถูกต้องนักเรียนจะ ประหลาดใจ สงสัยและกับข้องใจหรือที่เพียเจต์ กล่าวว่า เกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) เมื่อเกิดความขัดแย้งระหว่างการคาดคะเนและการสังเกตขึ้น นักเรียนมีทางเลือก 3 ทาง คือ

2.1 ไม่ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาของตน แต่ปฏิเสธข้อมูลจาก ประสาทสัมผัส หาเหตุผลที่จะหักล้างข้อมูลจากประสาทสัมผัสออกไป จัดเป็นความเฉื่อยชา ทางปัญญา

2.2 ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาไปในทางที่คาดคะเนนั้นเป็นไปตาม ประสบการณ์หรือการสังเกตมากขึ้น ซึ่งจะเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2.3 ไม่สนใจที่จะทำความเข้าใจ

3. โครงสร้างทางปัญญาเปลี่ยนแปลงได้ยาก ถึงแม้จะมีหลักฐานการสังเกตที่ขัดแย้ง กับโครงสร้างนั้น การเชื่อมโยงระหว่างโลกภายนอกและโลกภายในของนักเรียนเกิดขึ้นผ่าน ประสาทสัมผัสและกลไกทางประสาท สรีรวิทยา ชีวเคมี การไหลของข้อมูลจากการสัมผัสไปสู่ โครงสร้างทางปัญญา เรียกว่ากระบวนการดูดซึม (Assimilation) หากความคาดหวังของนักเรียนไม่ สอดคล้องกับประสบการณ์จากสังเกตจะเกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) ซึ่งจะทำให้เกิดการ ปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา เรียกว่า กระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) แล้ว ทำให้การคาดคะเนสอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา จัดเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

จิราภรณ์ ศิริทวิ (2541 : 38) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ ความรู้ว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้างรวบรวม

ปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบ ๆ ตัวมาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้ต้องเกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

กมลพร พุททวงศ์ (2542 : 1) ได้ให้แนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ไว้ว่าความรู้จะถูกสร้างขึ้นจากประสบการณ์ การเรียนรู้เป็นการแปลความหมายสิ่งต่าง ๆ ในโลกของแต่ละบุคคล การเรียนรู้เป็นขั้นตอนการกระทำที่ทำให้เกิดความหมายที่อยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ การเรียนรู้เป็นการร่วมพูดคุยกันอย่างมีความหมายจากแนวคิดหลายแง่หลายมุม การทดสอบควรเป็นการรวบรวมจากงาน ไม่ควรวัดแยกเป็นกิจกรรม ภาพที่สะท้อนออกมาเป็นตัวบ่งบอกถึงส่วนประกอบของการเรียนรู้เพื่อจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ การประเมินผลควรอยู่บนฐานของมุมมองที่หลากหลาย เช่นเดียวกับการสอน และนักเรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดประสงค์กิจกรรมหรืองานต่าง ๆ และวิธีการสอนและการประเมินผล

อุมา เกียรติศิริโรจน์ (2543 : 10) ได้จำแนกทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีสร้างสรรค้ความรู้แบบรากฐาน (Radical Constructivist) เป็นแนวคิดที่มาจากกลุ่มนักการศึกษาและนักจิตวิทยาผู้นิยมแนวคิดของเพียเจต์ ที่มีความคิดว่า ความรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงความคิดแบบรายบุคคลโดยถือว่าบทบาทครูเป็นผู้ช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดและจัดสภาพแวดล้อมที่ท้าทายวิธีการคิดของเด็ก และช่วยให้เด็กได้ทดสอบความคิดของตนเอง

2. ทฤษฎีสร้างสรรค้องค์ความรู้แบบสังคม (Social Constructivist) แนวคิดของกลุ่มนี้ประกอบด้วยแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งถือเป็นผลผลิตทางสังคม โดยมีความสัมพันธ์กับสิ่งต่อไปนี้ คือ ความรู้พัฒนาผ่านการเจรจาในการสนทนาแลกเปลี่ยนและผลของการเรียนรู้ได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรม ภูมิหลัง และองค์ประกอบทางประวัติศาสตร์ ชเนศ ขำเกิด (2548 : 1 – 3) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ ว่ามีแนวคิดหลักดังนี้ คือ การเริ่มต้นที่นักเรียนต้องอยากรู้ อยากรู้อะไร อยากรู้อะไรก่อนจึงจะเป็นตัวแรงให้เขาขับเคลื่อนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของ (Ownership) ใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียนเป็นแรงจูงใจภายใน (Internal Motivation) ให้เกิดการสร้างสรรค้ความรู้ การเรียนรู้เป็นทีม (Team Learning) จะดีกว่าการเรียนรู้คนเดียว และเป็นการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learning to Learn) ไม่ใช่การสอน

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2550 : 9-10) ได้ให้แนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ไว้ดังนี้ คือบุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว และแสวงหาคำอธิบายสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ ในการหาคำอธิบายได้มีการสร้างโมเดลหรือตัวแทนของวัตถุ และเหตุการณ์ที่ได้พบไว้ในสมอง ซึ่งโมเดลนี้อาจแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ บุคคล ทุกคนสร้าง

ความหมายให้กับสิ่งที่เขารู้ โดยอาจจะได้รับคำแนะนำจากบุคคลอื่น ๆ รอบตัว ซึ่งการสร้าง ความหมายนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้อง รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน ครูเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกเท่านั้น โดย นักเรียนสามารถสร้างความหมายได้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ

แนวความคิดของทั้ง 2 กลุ่มนี้มีหลักการที่เหมือนกันคือ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ นักเรียนเป็นผู้สร้างขึ้นมาด้วยตนเอง โดยอาศัยการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างข้อสนเทศเชิง ประสบการณ์ (Sensory Information) กับความรู้สึกที่สอดคล้องกัน และถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบ อยู่ก่อนแล้ว ในหน่วยความจำระยะยาว ความหมายใหม่ที่ได้จะถูกตรวจสอบโดยอาศัย ประสบการณ์เชิงสัมผัสใหม่และใช้องค์ความรู้เดิมที่สะสมไว้ ความหมายใหม่จะถูกจัดไว้ใน โครงสร้างความรู้ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับว่ามันสอดคล้องกับความหมายเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วใน หน่วยความจำระยะยาวหรือไม่ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2537 : 114)

สมณฑา พรหมบุญ และคณะ (2540 : 42) ; วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541 : 12) และกาญจนา ไชยพันธุ์ (2542 : 32 – 35) ได้สรุปแนวความคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หรือทฤษฎี การสร้างสรรค์ความรู้ที่สอดคล้องกันว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้เป็นวิธีการ เรียนรู้ ที่นักเรียนต้องแสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง ความรู้ จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ และนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ โดยแนวความคิดของการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ และคุณภาพของการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น

รุ่ง แก้วแดง (2541 : 110 – 111) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี การสร้างสรรค์ความรู้ว่า ครูและผู้สอนทุกคนจะต้องยอมรับว่านักเรียนมีความรู้และประสบการณ์ เดิมอยู่แล้ว โดยอาจมีตั้งแต่เกิด ความรู้ที่จะเข้ามาใหม่มาจากหลายทาง จากครูและจากสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์ และภูมิปัญญาชาวบ้าน ที่เข้ามารวบรวมและสะสมอยู่ ในตัวของนักเรียน บวกกับความรู้ความสามารถ และศักยภาพในการคิดของนักเรียนจึงสามารถ สร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ขึ้นใหม่

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 : 6) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี การสร้างสรรค์ความรู้ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้แนวใหม่ที่มีหลักอยู่ 3 ประการคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้มิใช่การซึมซับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาเป็น ส่วน ๆ
2. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการสร้างสรรค์ความรู้ ใหม่
3. สถานการณ์ หรือบริบทของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ หรือทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ทำให้ผู้วิจัยพอสรุปได้ว่า เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีแนวความคิดว่า บุคคลแต่ละคนจะเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยอาศัยประสบการณ์เดิม และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และได้รับแรงจูงใจเป็นการภายในเป็นพื้นฐาน รวมทั้งได้รับการกระตุ้นจากกิจกรรมภายนอกเมื่อรับความรู้ใหม่เข้ามาในความคิดจะสามารถไตร่ตรองปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องได้ จะเห็นได้ว่าแนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้โดยการสร้างสรรค้ขึ้นงาน ก็คือ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่หรือเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยอาศัย การบูรณาการระหว่างความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับความช่วยเหลือที่หลากหลายที่เน้นนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตนเอง และมีการสร้างสรรค้ขึ้นงาน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีและมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีความหมายโดยมีครูคอยแนะนำ

แนวทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้

การเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ มีนักการศึกษาได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ไว้หลายท่านดังนี้

ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 22) ได้กล่าวถึงแนวทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของนักเรียน
2. การเรียนรู้ คือการสร้างความหมาย ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้น โดยสร้างจากสิ่งที่นักเรียนเห็นหรือได้ยิน จะเป็นหรือไม่เป็นไปตามความมุ่งหมายของผู้สอน ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นได้รับผลกระทบอย่างมากจากความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่
3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและนักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำกระบวนการนั่นเอง ในสถานการณ์การเรียนรู้จึงสมมติฐาน ตรวจสอบและอาจเปลี่ยนสมมติฐานในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์และกับผู้อื่น
4. ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นจะได้รับการตรวจสอบ และอาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธ
5. นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ตนเอง ในการสร้างความตั้งใจในการทำงาน การดึงความรู้ที่มีอยู่มาสร้างความหมายให้แก่ตนเอง และการตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้น
6. มีแบบแผนของความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นจากประสบการณ์โลกเชิงกายภาพ และภาษาธรรมชาติที่มีความหมายเดียวกันในเชิงนามธรรม

นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ (2540 : 12) ได้กล่าวถึงแนวทางการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ว่า เป็นการพัฒนาในเรื่องของความรู้และความสามารถต่างๆ ของนักเรียนเกิดขึ้นมาแล้วตั้งแต่เด็กเหล่านั้นยังไม่ได้เข้าสู่ระบบโรงเรียน บางแนวความคิดอาจจะถูกต้องและสอดคล้องกับผู้อื่น แต่บางแนวความคิดอาจคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงก็ได้ นอกจากนี้การพัฒนาแนวความคิดหลักเหล่านี้จะเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นภายในสมองของนักเรียนเอง ซึ่งอาจสอดคล้องหรือขัดแย้งกับความเข้าใจและข้อเท็จจริงที่มีอยู่ก็ได้ การพัฒนาแนวความคิดหลักของเด็กเหล่านี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเปลี่ยนแปลง เป็นการพัฒนาแนวความคิดหลักที่มีการเปลี่ยนความเชื่อจากเดิมไปสู่แนวความคิดใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง อาจเปลี่ยนจากความเชื่อเดิมซึ่งเป็นการศึกษาและพบว่าโลกกลม แนวคิดเกี่ยวกับโลกก็เปลี่ยนไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง

2. การเพิ่มเติม แนวคิดใหม่ที่เกิดขึ้นจะเพิ่มเติมเข้าไปกับแนวความคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นแนวคิดที่มีลักษณะเดียวกัน เช่น เด็กมีความรู้เกี่ยวกับสัตว์ว่า เคลื่อนไหวได้ กินอาหารและขับถ่ายได้ ขยายพันธุ์ได้ เมื่อเด็กไปพบกับสัตว์อีกชนิดหนึ่งมีขน มีสองขา ปากแหลม บินได้ และมีผู้ให้ความรู้ว่าสัตว์ชนิดนี้คือ ไก่ เด็กก็จะมีแนวความคิดหลักเพิ่มเติมว่า ไก่ก็เป็นสัตว์ชนิดหนึ่ง

3. การปรับแต่งเป็นลักษณะที่เกิดจากการปรับแนวความคิดเดิมเพียงเล็กน้อย โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ เช่น เด็กมีความรู้เกี่ยวกับไก่แล้วว่ามีลักษณะอย่างไร แต่เมื่อได้พบเห็นเปิดเป็นครั้งแรกก็ยังคิดว่าเป็นไก่ จนกว่าจะรู้จักแยกแยะลักษณะที่สำคัญของไก่และเป็ด คือ ไก่ปากแหลม แต่เป็ดปากแบน ไก่มีขาที่นิ้วแยกออกจากกัน ส่วนเป็ดมีนิ้วติดกันเป็นแถว จากนั้นเด็กก็จะรู้ว่าเป็ดแตกต่างจากไก่ และยอมรับว่าไก่และเป็ดเป็นสัตว์ต่างชนิดกัน

จิราภรณ์ ศิริทวิ (2541 : 37 – 52) ได้เสนอวิธีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า การสอนให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ คือการสอนให้เด็กคิด ถ้านักเรียนได้รับการฝึกคิดอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นักเรียนจะเป็นผู้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

สุชิน เพ็ชรรักษ์ และคณะ (2544 : 20) ได้กล่าวถึงกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ว่ามีหลัก 3 ประการที่สอดคล้องกันคือ

1. เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน เช่น เราสามารถเดินเป็นวงกลมสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยมได้ แต่เราสั่งคอมพิวเตอร์ให้วาดรูปดังกล่าวได้หรือไม่ ความรู้ที่ทำอยู่แล้วจะเป็นฐานของการคิดใหม่ ทำใหม่ วนเวียนไปเช่นนี้

2. ให้โอกาสนักเรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการ / โครงการตามความสนใจ การที่นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ต้องได้รับการสนับสนุนอย่างเหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป และที่สำคัญเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้นำเสนอผลงานและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้ การให้โอกาสนักเรียนทำโครงการตามความสนใจ เป็นเรื่องที่ทำให้ยากสำหรับผู้สอนที่อยู่ในกรอบการสอนอย่างเข้มข้น

3. ให้ความจะต้องใช้เวลาสำหรับการทำโครงการอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องกังวลว่าจะต้องเสร็จให้ทันตามเวลาที่กำหนด หรือต้องแข่งขันกับผู้อื่น

นงนุช กัทราก (2549 : 13) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม ว่าเป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนเรียนรู้จากการสร้างงาน นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง ครูผู้สอนจะต้องสร้างให้เกิดองค์ประกอบครบ 3 ประการ คือ 1) ให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสนใจ ตามความชอบหรือความถนัดของแต่ละบุคคล 2) ให้นักเรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี และ 3) มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน หรือทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม สรุปได้ว่าแนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักการศึกษาและนักจิตวิทยามีแนวทางการเรียนรู้ คือ เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่โดยใช้กิจกรรมที่เน้นนักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและเน้นการเกิดผลงาน โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมการเรียนรู้ให้มากที่สุด มีการแลกเปลี่ยนและร่วมมือกันเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้เวลาเพียงพอในการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเองเป็นรายกลุ่ม

ขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ไพจิตร สะดวกการ (2539 : 19 – 20) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา คือ การจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งไม่สามารถแก้ไขด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ สภาพที่เผชิญทั้ง

หลักฐานที่สนับสนุนและหลักฐานที่คัดค้านสมมติฐานที่ตนตั้งขึ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจภายในที่จะขจัดความขัดแย้งนั้น

2. **ขั้นดำเนินการกิจกรรมไตร่ตรอง** คือ การตรวจสอบและปรับเปลี่ยนสมมติฐานต่าง ๆ ที่นักเรียนเสนอเพื่อคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาด้วยเหตุผลหรือเหตุการณ์ที่ทดสอบได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม แรงจูงใจภายในและการแลกเปลี่ยนทางสังคมเป็นเครื่องมือ จนได้สมมติฐานที่สามารถขจัดความขัดแย้งทางปัญญาระหว่างบุคคลระหว่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน และระหว่างความเชื่อกับผลการทดสอบในเชิงประจักษ์ สมมติฐานดังกล่าวคือ โครงสร้างทางปัญญาที่นักเรียนแต่ละคนรายกลุ่มได้ร่วมกันสร้างขึ้นเป็นความรู้ใหม่อย่างต่อเนื่อง

3. **ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา** คือ การสรุปข้อความรู้ใหม่ที่นักเรียนสร้างขึ้น

นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ (2540 : 13-14) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement)** ขั้นนี้มีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียนและกิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. **ขั้นการสำรวจ (Exploration)** ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับ การทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยที่ครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้ชี้แนะหรือเป็นผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. **ขั้นการอธิบาย (Explanation)** ขั้นนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจจะประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลจากการอ่านนั้นมาอภิปราย

4. **ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration)** ขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวคิดหลักของตนเองเมื่อเป็นกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว ในขั้นตอนการลงข้อสรุป ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะรวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2540 : 3) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ มี 4 ขั้นตอน

1. **ขั้นสำรวจ (Explore)** ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกต สนับสนุนการร่วมมือกันสำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. **ขั้นอธิบายและค้นพบ (Explain)** ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่น แนะนำถามให้คิด เพื่อให้ผู้ค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้เป็นความรู้เชิงประจักษ์
3. **ขั้นขยาย (Expand)** ผู้สอนช่วยพัฒนานักเรียนให้คิดค้นต่อไป พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและพัฒนาให้มีประสบการณ์กว้างไกล
4. **ขั้นประเมินผล (Evaluate)** ผู้สอนประเมินมโนทัศน์ของนักเรียน โดยตรวจสอบความคิด ที่เปลี่ยนแปลงและตรวจสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา การถามคำถาม ตลอดจนพัฒนาให้นักเรียนสนใจและเคารพความคิด และเหตุผลของคนอื่น ๆ ด้วย

พัชร พุ่มลำเจียก (2544 : 19) ได้กล่าวเกี่ยวกับขั้นตอนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นกระตุ้นความรู้เดิม (Activating Knowledge)** เป็นขั้นกระตุ้นองค์ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ผู้สอนควรจะต้องทราบองค์ความรู้เดิมของนักเรียน เพราะเป็นสิ่งที่บอกได้ว่า นักเรียนจะมีความสามารถรับรู้ความรู้ใหม่ได้หรือไม่ ในขั้นตอนนี้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิธีระดมสมอง กลวิธีในการตั้งคำถาม
2. **ขั้นเรียนรู้ (Acquiring Knowledge)** เป็นการเรียนรู้ไม่สามารถแยกส่วน จึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ทุกองค์ประกอบพร้อมกัน
3. **ขั้นเข้าใจ (Understanding Knowledge)** นักเรียนจะต้องสามารถแสดงและทดสอบความรู้ใหม่ได้ โดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้อื่นเพื่อที่จะนำมาปรับปรุงความรู้ใหม่ที่ตนได้รับมาทำได้ โคนการอภิปรายในกลุ่มเกี่ยวกับหัวข้อ พร้อมทั้งเสนอแนวคิดที่แตกต่างไปจากเรื่องที่ได้เรียนรู้

4. **ขั้นการนำไปใช้ (Using Knowledge)** ผู้สอนต้องการให้โอกาสกับนักเรียน เพื่อที่จะใช้ความรู้ที่ได้นั้น ๆ เพื่อทำให้เกิดการเพิ่มพูนของความรู้ที่ได้นั้น ๆ อาจทำได้โดยการอภิปราย พร้อมทั้งการนำเสนอรายงานเพื่อแสดงความคิดเห็น

5. **ขั้นการไตร่ตรองความรู้ (Reflecting on Knowledge)** นักเรียนมีการไตร่ตรองความรู้ที่ได้รับและนำไปใช้ คือ การให้การแนะนำกับกลุ่มที่นำเสนอเพื่อเป็นข้อมูลในการไตร่ตรองถึงสิ่งที่ได้นำเสนอ

จากการศึกษาขั้นตอนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ของนักการศึกษาหลายท่านข้างต้น มีขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พบว่าการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้จะมีขั้นตอนแตกต่างกันไป แต่มีจุดมุ่งหมายที่เหมือนกันคือเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงประมวลเอาความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่ โดยจัดกิจกรรมที่ให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนทำให้เกิดประสบการณ์ และมีการนำมาบูรณาการสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนใหม่ ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีโครงสร้างและความหมาย ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นกระตุ้นความรู้เดิม** เป็นการทำให้ นักเรียนสนใจ ใฝ่รู้ กระตือรือร้น และสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ จากสื่ออุปกรณ์ของเล่นด้วยตนเอง เกิดข้อคำถามหรือปัญหาขึ้น จัดเป็นขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญาหรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม
2. **ขั้นสำรวจและตรวจสอบ** เป็นการให้นักเรียนได้เรียนรู้ วิธีการในการหาคำตอบหรือแก้ปัญหานั้น ๆ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการลงมือปฏิบัติของนักเรียนเป็นกลุ่ม และรายบุคคล ด้วยกิจกรรมที่หลากหลายด้วยตัวนักเรียนเอง เช่น ทดลอง สืบค้น อภิปรายและปรับเปลี่ยนสมมติฐานต่าง ๆ ด้วยเหตุผลหรือเหตุการณ์ที่ทดสอบได้
3. **ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป** เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล จนสามารถลงข้อสรุปในการหาคำตอบหรือสรุปการแก้ปัญหานั้น เป็นอย่างไร สำเร็จหรือไม่ เพราะเหตุใด เป็นขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่นักเรียนสร้างขึ้น
4. **ขั้นเพิ่มเติมความรู้** เป็นขั้นที่ครูผู้สอนและนักเรียนขยายองค์ความรู้ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับศาสตร์สาขาต่าง ๆ หรือในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนคิดค้นต่อไปจากสื่อการเรียนรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดี
5. **ขั้นไตร่ตรองความรู้และประเมินผล** เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว โดยการประเมินผลตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วว่าสอดคล้องหรือถูกต้อง

มากน้อยเพียงใด ซึ่งรวมถึงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้

บทบาทครูและนักเรียนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้

ครูมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการที่จะนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยวิธีการและการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม คือให้นักเรียนได้ลงมือกระทำจากกิจกรรมที่หลากหลาย และได้ใช้กระบวนการสร้างสรรค้ความรู้ ในการเชื่อมโยง บูรณาการความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้และมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรต้องการ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงบทบาทครูและนักเรียนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ไว้ดังนี้

ธงชัย ชิวปรีชา (2537 : 39) ได้กล่าวถึง บทบาทที่สำคัญของครูในการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ก็คือความพยายามในการถ่ายเทกระบวนการคิดและกระบวนการใช้สติปัญญาในระดับสูงของครู ไปสู่นักเรียน และได้เสนอเทคนิค 4 ประการที่ครูจะต้องใช้ในการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ คือ

1. ครูจะต้องโต้แย้งหาเหตุผลมาหักล้างคำตอบของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้รู้เองว่าคำตอบของเขานั้นผิดหรือถูก
2. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้ต่อสู้กับปัญหาที่มออบหมาย ไม่ยอมแพ้ง่าย ๆ ครูต้องให้นักเรียนอธิบายว่า เขาได้พยายามทำอะไรลงไปบ้างในการแก้ปัญหานั้น แม้จะไม่สำเร็จก็ตาม
3. ครูจะต้องใช้เวลาอยู่กับกลุ่มนักเรียนนานเพียงพอที่นักเรียนเริ่มมองเห็นทิศทางที่มีศักยภาพในการเริ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย

4. ครูจะต้องให้ความสำคัญในการให้นักเรียนได้ประเมินความสำเร็จของตนเอง

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2540 : 39-41) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับยุทธวิธีในการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้บทบาทของครู ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. การสอนของครู เป็นการอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้สร้างสรรค้ความรู้ ความเข้าใจให้เกิดขึ้น โดยตัวของนักเรียนเอง
2. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างสรรค้ความรู้ ความคิดรวบยอด ทฤษฎีและแบบจำลองขึ้นมาใหม่ของแต่ละบุคคล
3. ครูช่วยนักเรียนสร้างสรรค้ความรู้ความเข้าใจใหม่ความคิดรวบยอดที่ไม่สมบูรณ์ ให้สมบูรณ์ขึ้น

4. ครูช่วยนักเรียนตรวจสอบความเข้าใจ โดยพิจารณาว่า ความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นได้ประสานกันเป็นระเบียบ เป็นโครงสร้างความรู้ความสามารถนำไปใช้ในบริบทของสังคมได้เพียงใด

5. ครูช่วยนักเรียนสร้างแผนผังความคิด โดยให้นักเรียนนำความรู้ ความคิด รวบรวมที่สร้างขึ้นมาอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มแล้วจึงทำเป็นแผนผังความคิด

จิราภรณ์ ศิริทวี (2541 : 37-52) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ทั้งนักเรียนและครูมีบทบาทดังนี้

1. นักเรียนเป็นเจ้าของความคิดมากกว่าเป็นผู้รับสารหรือซึมซับข้อมูล
2. การสื่อสารของครูจะเป็นลักษณะกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยจะไม่บอกหรือตอบคำถามนักเรียนตรง ๆ นักเรียนต้องเรียนรู้วิธีการแปลความหมายที่ครูพูด เพื่อนำมาใช้ในการหาคำตอบที่นักเรียนต้องการ

3. นักเรียน เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ สิ่งที่นักเรียนเข้าใจเป็นสิ่งที่นักเรียนสร้างขึ้น ไม่ใช่การลอกเลียนแบบแนวคิดของครู

4. สิ่งที่เรียนและวิธีเรียนมีผลกระทบจากบริบทของสังคม ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้น รวมถึงบริบทของห้องเรียน

5. บทบาทของครู คือผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้ชี้นำ

ประมวล ศิริพันธ์แก้ว (2540 : 10) ได้เสนอบทบาทครูและนักเรียนตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ไว้ ดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและความแปลกใหม่ในความคิดของนักเรียน

2. ใช้ข้อมูลดิบ แหล่งข้อมูลจากต้นตอด้วยการสืบค้นการมีปฏิสัมพันธ์ และจากสถานการณ์จริง

3. ในการวางแผนการสอนหรือมอบงานจะให้นักเรียนจำแนกประเภทวิเคราะห์ ทำนายและสร้างสรรค์

4. ใช้ความสนใจของนักเรียนในการกำหนดบทเรียน ปรับเปลี่ยนยุทธวิธีการสอนและยืดหยุ่นเนื้อหา

5. สืบหาแนวคิดของนักเรียนก่อนที่จะสร้างความเข้าใจในแนวความคิดเหล่านั้น

6. กระตุ้นให้นักเรียนร่วมสนทนากับครูและผู้อื่น

7. กระตุ้นให้นักเรียนสืบเสาะ โดยใช้คำถามที่เร้าและเป็นคำถามที่ปลายเปิด โดยถามคำถามซึ่งกันและกัน

8. พยายามขยายความจากคำตอบครั้งแรกของนักเรียน
9. จูงใจให้นักเรียนอภิปรายเรื่องที่ขัดต่อสมมติฐานหรือความเชื่อเดิม
10. คอยหลังจากการถามนักเรียน
11. ใ้เวลากับนักเรียนในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ และ
การยกสถานการณ์หรือเรื่องราวเปรียบเทียบ
12. ส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นตามธรรมชาติของนักเรียนผ่านจักรของการเรียนรู้
อูมา เกียรติศิริโรจน์ (2543 : 18) ได้เสนอแนะบทบาทของครูตามทฤษฎีการสร้างสรรค
ความรู้ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. จากการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง ครูที่มาจากวิธีการสอนแบบเดิมมีความคิด
ว่าครู คือ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ดังนั้นจึงเน้นเนื้อหาความรู้และวิธีการที่จะนำเสนอให้เด็ก โดยครูจะ
ถูกฝึกหัดให้สอนโดยลำดับเนื้อหา ฝึกฝน ตรวจสอบ และทดสอบเด็กแต่ในทัศนะของทฤษฎี
การสร้างสรรคความรู้ ครูจะลดบทบาทจากการเป็นผู้สั่งสอน แล้วเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อให้นักเรียน
ได้สร้างสรรคความรู้ด้วยตนเอง แต่ครูจะต้องติดตามความสนใจและสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้
เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุเป้าหมาย

2. จากการใช้การเสริมแรงไปสู่ความสนใจ ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญ
ในการเรียนรู้ของนักเรียน การให้ความสนใจกับความคิดและความสนใจของนักเรียนจึงเป็นสิ่ง
สำคัญ ครูจะต้องให้การสนับสนุนและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะ
ความสนใจเป็นเสมือนแรงจูงใจภายในที่ผู้นำเรียนไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้

3. จากการบังคับควบคุมไปสู่การให้นักเรียนได้พึ่งพาตนเอง วิธีการสอนแบบเดิม
เป็นวิธีต้องการให้นักเรียนเชื่อฟังและปฏิบัติตามครู เพราะถือว่าครู คือ แหล่งความรู้และ
เป็นเสมือนกฎเกณฑ์ในการควบคุมการแสดงออกของนักเรียน ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครู
กับนักเรียนจึงเป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพาผู้อื่น การส่งเสริมให้นักเรียนได้ พึ่งพาตนเองจะช่วย
สร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างครูกับนักเรียนและช่วยพัฒนาให้นักเรียน
เกิดการเรียนรู้

นงนุช ภัทรนคร (2549 : 13) ได้กำหนดบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน
ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ดังนี้

1. จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุ
เป้าหมายที่กำหนดไว้และคอยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนดำเนินงานไปอย่างราบรื่น
2. แสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียนตาม โอกาสที่มีความ
เหมาะสม

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม โดยเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้จุดประกายความคิดและกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยทั่วถึงกัน ตลอดจนรับฟังและสนับสนุนส่งเสริมให้กำลังใจแก่นักเรียนที่จะเรียนรู้เพื่อประจักษ์แก่ใจด้วยตนเอง

4. ช่วยเชื่อมโยงความคิดเห็นของนักเรียนและสรุปผลการเรียนรู้ ตลอดจนส่งเสริมและนำทางให้นักเรียนได้รู้วิธีวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้เพื่อนักเรียนจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

นงนุช ภัทรนคร (2549 : 13) ได้กำหนดบทบาทของนักเรียนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ ไว้ดังนี้

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสนใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่างๆอย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และงานที่ได้รับ

มอบหมาย

7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

สำหรับผลที่ได้รับจากการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้จะสามารถทำให้นักเรียนเกิดผลผลิตตามต้องการ (นงนุช ภัทรนคร. 2549 : 13) ดังนี้

1. นักเรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้น โดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
2. นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหา
3. นักเรียนรู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รู้ว่าจะแสวงหาความรู้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างไรและรู้ว่าคนเป็นแหล่งเรียนรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ
4. นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินปัญหาอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จากการฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่างๆ ที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตได้จริง

5. นักเรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้น เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี

6. นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่างๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูกหรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลาย พยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดตนเองมากเกินไป

7. ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่เชื่อตนเอง อยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง (ผู้ให้ย่อมเป็นที่รัก)

8. รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่น จากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีความเป็นมิตร ทำให้นักเรียนรู้จักเคารพตนเองและปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น

9. มีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น รู้จักบังคับตนเอง

10. รู้จักการทำใจเป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง รวมทั้งมีเป้าหมายชีวิตและมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

ดังนั้นลักษณะการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ในบทบาทของครู ต้องเป็นทั้งผู้ประเมิน ผู้จัดการ ผู้กระตุ้นและผู้ร่วมงาน โดยครูต้องเป็นผู้จัดการในการเตรียม กิจกรรมและสถาน การณ์ที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และขณะเดียวกัน ครูก็ต้องสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือร่วมใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน คอยแนะนำและให้เวลา ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เน้นผู้ เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสนใจตามความชอบหรือความถนัดของแต่ละบุคคล โดยเปิดโอกาสให้มีการสัมผัส และแลกเปลี่ยนความรู้ได้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี และมีการจัดเตรียมสื่อ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งทำให้นักเรียนรู้จักคิด อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล รู้จักแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และ อยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุขตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าว

แผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถออกแบบและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการไว้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายที่สำคัญ ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้หลายท่านดังนี้

รุจิร ภู่อาระ (2545 : 159) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็น เครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ ของแต่ละกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 1) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการหรือโครงการ ที่จัดทำขึ้นเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการจัดกิจกรรม การเรียนรู้รายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และเป็นเครื่องมือ ที่ครูผู้สอนใช้พัฒนาการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2545 : 1) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียน การสอนให้แก่นักเรียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้น เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียดชัดเจนตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อใช้ ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นรายคาบหรือชั่วโมง มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้และ พัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้กับนักเรียน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องศึกษาวิธีการจัดทำแผนการเรียนรู้ มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพความต้องการของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนต้องเห็นความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2542 : 4-5) ให้ความสำคัญของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยผู้สอนให้ได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ในเรื่องหลักสูตร กิจกรรม การเรียนรู้การจัดทำสื่อประกอบการเรียนรู้ตลอดจน วิธีการวัดและประเมินผลอย่างละเอียด ทุกแง่ทุกมุม
2. ช่วยให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะการทำแผนจัด การเรียนรู้เป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรกับหลักจิตวิทยา การศึกษา เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพ ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้ครบถ้วนสอดคล้องกับระยะเวลาและจำนวนคาบ นั่นคือสอนได้ครบถ้วนและทันเวลา
4. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ช่วยให้ผู้สอนสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับ การเสริมสร้างต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดขึ้น

5. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ต้องเที่ยงตรง เพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษานิเทศก์และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อการนิเทศติดตามและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ผู้สอนคิดภาระจำเป็นไม่สามารถสอนด้วยตนเองได้ แผนจัดการเรียนรู้จะใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้มาสอนแทนได้อย่างดี

8. เป็นการพัฒนาวิชาชีพผู้สอน ที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนมีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

9. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษ หรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

สุพล วังสินธ์ (2543 : 6) ได้ให้ความสำคัญของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่ดีเกิดจากการผสมผสานความรู้ และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้ผู้สอน มีความมั่นใจในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ส่งเสริมให้ผู้สอนใฝ่ศึกษาความรู้ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล

4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนที่มาสอนแทนได้

5. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ตรงเที่ยงตรงมีประโยชน์ต่อการศึกษา

6. เป็นผลงานวิชาการ แสดงความชำนาญและเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ

โกวิท ประวาลพฤษย์ (2545 : 5) ได้กล่าวสนับสนุนให้ผู้สอนทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า “ คุณภาพการศึกษาของประเทศ คู่ได้ที่แผนจัดการเรียนรู้ของผู้สอน ” โดยให้ความสำคัญของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งหลักสูตรและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสม

2. ผู้สอนได้เตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า

3. อำนวยความสะดวกสำหรับผู้สอนที่ไม่มีประสบการณ์

4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนที่มาสอนแทน เมื่อคิดดูหรือลา
5. ทำให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
6. เป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือในการจัดกิจกรรมการเรียนที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนได้ครบถ้วนและทันเวลา การนิเทศติดตามและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูเป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษ หรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

ลักษณะแผนจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เป็นการวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างละเอียด มีจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อ อุปกรณ์ การวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน อย่างมีระบบ

สมนึก กัททิษณี (2541 : 5) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้น ดังนี้

1. เนื้อหา ต้องเป็นรายคาบ หรือรายชั่วโมง โดยเขียนให้สอดคล้องกับชื่อเรื่อง และเขียนเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญพอสังเขป
2. ความคิดรวบยอดหรือหลักการสำคัญต้องเขียนให้ตรงเนื้อหาที่จะสอน ส่วนนี้ถือเป็นหัวใจของเรื่อง ผู้สอนต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนจนเข้าใจอย่างถ่องแท้ จึงจะสามารถเขียนความคิดรวบยอดได้อย่างมีคุณภาพ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ต้องเขียนให้สอดคล้องกลมกลืนกับความคิดรวบยอด มิใช่เขียนจุดประสงค์ตามอำเภอใจ หรือเขียนสอดคล้องเฉพาะเนื้อหาที่จะสอนเท่านั้น เพราะจะได้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นเพียงพื้นฐานหรือเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ความจำเท่านั้น
4. กิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นนี้ควรลำดับขั้นตอนที่คาดว่าจะสอนจริงๆ โดยยึดเทคนิค วิธีการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
5. สื่อที่ใช้ควรเลือกใช้ หรือจัดทำให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยยึดหลักที่ว่าสื่อดังกล่าวต้องช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย
6. การวัดผลต้องคำนึงถึงเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และช่วงที่จะทำการวัด (วัดก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน) เพื่อตรวจสอบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

กรมวิชาการ (2542ก : 81) ได้ส่งเสริมให้มีการจัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ที่สอดคล้องกับจุดเน้น และแนวทางการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุงนั้น ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า
แผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. มีกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติให้มากที่สุด
2. ให้นักเรียนค้นหาคำตอบเอง
3. เน้นกระบวนการมุ่งปลูกฝังให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในการทำงานเป็น

กระบวนการ

4. ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ และหาได้ในท้องถิ่น

วัลลภ กัณฑ์ (2544 : 47) ได้กล่าวว่า แผนจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรม
การเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ

1. มีกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยผู้สอนเป็นเพียง
ผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่นักเรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นหาคำตอบ โดยผู้สอนเป็นผู้คอยกระตุ้นให้นักเรียน
คิดแก้ปัญหา หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3. มุ่งให้นักเรียนรับรู้และนำไปใช้จริง

4. ส่งเสริมให้ใช้สื่อและวัสดุอุปกรณ์สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น ราคาถูก

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546ข : 125) ได้กล่าวถึง ข้อคิดเบื้องต้นในการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการว่า แผนจัดการเรียนรู้ที่ดี
ควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 4 ประการ คือ

1. มีกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูผู้สอนคอยชี้แนะ
ส่งเสริม หรือกระตุ้นนักเรียนให้ดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามความมุ่งหมาย

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดย
ครูผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้
นักเรียนคิดแก้ปัญหา หาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการจัดทำกิจกรรมเอง

3. เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งเน้นให้นักเรียนรับรู้ และนำกระบวนการ
ไปใช้จริง

4. ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้

วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูป

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า
อย่างละเอียด มีวัตถุประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่ออุปกรณ์ และการวัดผล
ประเมินผลที่ชัดเจน เพื่อใช้ในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และเป็นเครื่องมือที่ครูผู้วิจัยจะต้องพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ไปสู่จุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยครูผู้สอนคอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นนักเรียนให้ดำเนินกิจกรรม นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยครูแนะแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการจัดทำกิจกรรม มุ่งเน้นให้นักเรียนรับรู้ และนำกระบวนการไปใช้จริง

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับสถาบันการศึกษา ครูผู้สอนที่จะกำหนดให้มีระบบ ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

กรมวิชาการ (2545ก : 38-41) ได้เสนอแนะ ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีได้หลากหลายรูปแบบ ผู้สอนควรปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ว่าให้ใช้รูปแบบใด ถ้าโรงเรียนไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้ จึงเลือกแบบที่ตนเองเห็นว่าสะดวกต่อการนำไปใช้ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้

3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น

4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี / รายภาค

ที่เลือกไว้เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ ลินน์ มอริส (Lynn Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้อง

4.1 บรรยายจุดประสงค์ปลายทาง

4.2 สะท้อนถึงระดับต่าง ๆ ของทักษะที่เกิด

4.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรม และใช้องค์ประกอบ 3 ส่วนตามแนวของ

โรเบิร์ต เมเจอร์ (Robert Mager) คือ

4.3.1 พฤติกรรม (Overall Behavior)

4.3.2 สถานการณ์ หรือเงื่อนไข (Important Conditions)

4.3.3 เกณฑ์ (Criterion)

5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว เฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติวิชา

6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน

7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา นั้น ๆ
8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์

การเรียนรู้

9. เลือกสื่ออุปกรณ์ สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วิดีทัศน์
10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และคำนึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย
11. กำหนดการวัดผลประเมินผล โดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่ เกิดระหว่างเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และที่เกิดหลังการเรียนการสอนเมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการวัดผลหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริงการทดสอบความรู้การทำงานกลุ่ม ชิ้นงานที่เกิดจากการเรียน และการสังเกตพฤติกรรม

สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ (2545 : 24-28) ได้เสนอแนะหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพนักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ไว้ เพื่อให้เป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนานักเรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นออกมา เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ในแต่ละชั้นปี และผู้สอนจะนำความรู้มากำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้
2. ผลการเรียนรู้ การเขียนผลการเรียนรู้นั้น เป็นการเขียนในสิ่งที่คาดหวังว่านักเรียนจะมีความรู้ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือมีทักษะ หรือเจตคติที่เกิดขึ้น ตัวอย่าง ซึ่งผู้สอน อาจจะกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ก็ได้ การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ เขียนได้ 2 แบบ คือ จุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง จุดประสงค์ปลายทาง คือ จุดประสงค์ที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่นักเรียน หลังจากที่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนจนจบแผนการเรียนรู้นั้น ซึ่งการเขียนจุดประสงค์ปลายทางนั้นจะครอบคลุมพฤติกรรมใหญ่ ๆ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยหรือด้านจิตพิสัย เช่น มีความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักในความสำคัญ สามารถนำไปปฏิบัติได้ ฯลฯ

กรมวิชาการ (2548 : 36-137) กล่าวว่า แผนจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan)

ประกอบด้วยประเด็นสำคัญ 9 ข้อ ดังนี้

1. สาระสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนจัดการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนจัดการเรียนรู้
3. เนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมและต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนจัดการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional Activities) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนจัดการเรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนด
5. สื่อและอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่กำหนดในแผนจัดการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล (Measurement and Evaluation) เป็นการกำหนดขั้นตอน หรือวิธีการวัดและประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้ แยกประเมินเป็นประเมินก่อนเรียน ขณะเรียน และประเมินหลังเรียน
7. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นกิจกรรมการบันทึกเพิ่มเติมของครูผู้สอนหลังจากได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้บังคับบัญชาตรวจ เพื่อปรับปรุงแผนจัดการเรียนรู้ก่อนไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้
8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกการตรวจแผนจัดการเรียนรู้เพื่อเสนอแนะ หลังจากที่ได้ตรวจความถูกต้อง
9. บันทึกผลกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการบันทึกของผู้วิจัย จะบันทึกหลังจากนำแผนไปใช้ในการเรียนรู้แล้ว และนำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในคราวต่อไป

แผนจัดการเรียนรู้ที่.....

กลุ่มสาระ.....ชั้น.....
 หน่วยที่.....จำนวน.....ชั่วโมง
 เรื่อง.....จำนวน.....ชั่วโมง
 มาตรฐานช่วงชั้น

1. สาระสำคัญ.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้.....
3. สาระการเรียนรู้.....

4. กิจกรรมการเรียนรู้.....
5. สื่อการเรียนรู้.....
6. การวัดและประเมินผล.....
7. กิจกรรมเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

ตำแหน่ง.....

8. ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

9. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1 ผลการเรียนรู้.....

9.2 ปัญหา อุปสรรค.....

9.3 ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข.....

สรุปได้ว่า รูปแบบของแผนจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้น จะต้องออกแบบกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหา การใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนำชุดกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มาป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดี

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นไม่ว่าจะเป็นทางบวกหรือทางลบ ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ ความเชื่อซึ่งจะบอกกล่าวถึงความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
 รัตนา แสงแก่นเพชร (2543 : 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพสภาวะของจิตใจที่ปราศจากความเครียด ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการ ถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วนความเครียดก็จะน้อยลงความ

พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น และในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนองความเครียดและความไม่พึงพอใจจะเกิดขึ้น

อุทัยพรรณ สุคใจ (2545 : 34) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประมาณค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือลบ

ลัญจิกา ผาปไชย (2549 : 22) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ และเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้ ซึ่งระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป

เบญจวรรณ เสาวโค (2553 : 45) ให้ความพึงพอใจต่อการเรียน หมายถึง ความรู้สึกที่รับรู้ด้วยจิตใจ โดยอาศัยแรงจูงใจภายในแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมต่าง ๆ ต่อการเรียนการสอนของครู และแสดงให้บุคคลรอบข้างได้รับรู้ในทางบวกหรือในทางที่ดีขึ้น โดยวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

กุนด์ลาซ และริค (Gundlach & Reid. 1992 : 37-50) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความพอใจของบุคคลจากการได้พบปะกับพฤติกรรมทำให้สิ่งต่าง ๆ เป็นระดับความพึงพอใจของบุคคลที่เกิดจากการได้รับสิ่งต่าง ๆ ว่าได้หลังจากการได้รับสิ่งนั้นแล้วสามารถตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหารวมทั้งลดปัญหาและทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจมากขึ้นเพียงใด

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นสภาพความรู้สึกพอใจ ชอบใจ อิ่มเอิบใจ มีความสุข และต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนประสบความสำเร็จ

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงาน เป็นผลมาจากการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งมีระดับที่แตกต่างกันไป นักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ฟงส์ หรดาล (2540 : 50) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ว่า อับราฮัม มาสโลว์ (Abraham Maslow) เป็นผู้เสนอความคิดเกี่ยวกับลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ โดยกล่าวว่า มนุษย์จะถูกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะสนองต่อความต้องการมีอยู่ 5 ระดับ คือ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการ
ขั้นต่ำสุดและเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม
เป็นต้น
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Need) ความต้องการเพื่อปกป้องพิทักษ์
ตนเองให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว
3. ความต้องการทางสังคม (Social Need) เป็นความต้องการให้ผู้อื่น และ
สังคมยอมรับคบหาสมาคมและเป็นที่ยอมรับของเพื่อนร่วมงาน มิตรภาพและความรักต่อกัน เป็น
ต้น
4. ความต้องการยกย่องนับถือยอมรับ (Esteem Need) สามารถแบ่งออกเป็น 2
ด้าน คือ (1) ประารถที่จะมีความเข้มแข็ง เชื่อมั่นในตนเอง ความมีอิสรภาพและ (2) ต้องการ
ชื่อเสียงตำแหน่ง ฐานะ ความเด่นดัง การรับรองและความชื่นชมจากผู้อื่น
5. ความต้องการที่ประทับใจในตัวเอง (Self Actualization) เป็นความต้องการ
ขั้นสูงสุดของมนุษย์และความต้องการขั้นสูงสุดของแต่ละคนจะไม่เหมือนกันและไม่เท่ากัน

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2544 : 128 -129) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความต้องการของมนุษย์
ตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow, Hierarchy of Need) มาใช้ในการเรียนการสอนไว้ว่า ครูต้อง
พยายามให้นักเรียนได้รับความสบายทางร่างกายเป็นเบื้องต้นโดยจัดสภาพของห้องเรียนให้มี
บรรยากาศที่น่าเรียน หาเวลาสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่ต้องได้รับการช่วยเหลือ เปิดโอกาส
ให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้และความสามารถของตนเอง จัดหาสื่อและรูปแบบวิธีสอนให้
เหมาะสมกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกในทางบวกต่อตนเองและสังคม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544 : 122 - 123) กล่าวว่า คออร์แมน (Korman) ได้
จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในการทำงาน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีการสนองความต้องการ (Need Fulfillment Theory) กลุ่มนี้ถือว่า
ความพึงพอใจในการทำงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจาก
งานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล
2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม (Reference-Group Theory) ความพึงพอใจในการ
ทำงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของการทำงานตามความปรารถนาของกลุ่ม
ซึ่งสมาชิกในกลุ่มใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลงานของตน

จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า มนุษย์จะถูกกระตุ้นจากความปรารถนา
และมีความต้องการที่จะสนองต่อความปรารถนานั้น ซึ่งระดับความต้องการของแต่ละคน
จะมีไม่เท่ากันมนุษย์จะมีความพึงพอใจเมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของตนเอง

การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกาย มีความรุนแรงในตัวบุคคล ในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกาย เป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ แล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคงปลอดภัย เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้น เพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มซึ่งมีวิธีการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินผล ประเมินค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณ หรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรมแบบสอบถามเป็นที่นิยมกันมากในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวางนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2542 : 192-266) ได้กล่าวว่า แบบสอบถาม คือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินผล ประเมินค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณ หรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรมแบบสอบถามเป็นที่นิยมกันมากในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง

ข้อดีของแบบสอบถาม

1. ประหยัดทั้งเงินและเวลา
2. รวบรวมข้อมูลได้ได้จำนวนมากในเวลาวันเดียว
3. ผู้ตอบมีอิสระที่จะตอบได้ตามใจ ถ้าตั้งใจตอบจะได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. สามารถควบคุมให้ถึงมือผู้ตอบได้ในเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นของเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ในเวลาใกล้เคียงกันได้ ความเชื่อมั่นและความแน่นอนของข้อมูลจึงมีมากขึ้น

ข้อจำกัดของแบบสอบถาม

1. ใช้ได้เฉพาะคนที่อ่านหนังสือออกหรือเขียนหนังสือได้เท่านั้น
2. มักจะได้แบบสอบถามกลับมาคืนโดยไม่ครบจำนวน
3. ผู้ตอบบางคนอาจตอบโดยไม่พิจารณาให้รอบคอบ หรือไม่ตั้งใจ ทำให้ตรวจสอบความเชื่อมั่นได้ลำบาก
4. แบบสอบถามควรมีขนาดสั้น ดังนั้นข้อความจึงมีได้จำกัด
5. เป็นของยากมากที่จะสร้างคำถามหรือประโยคให้ได้ความชัดเจนเพื่อให้ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจและตีความได้เหมือนกันหมด

การวิเคราะห์แบบสอบถาม

การวิเคราะห์แบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์รายข้อและการวิเคราะห์ทั้งฉบับ ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 66-101)

1. การวิเคราะห์รายข้อ การวิเคราะห์รายข้อมีหลายวิธี ในที่นี้จะเสนอเฉพาะการวิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเพียงวิธีเดียวในกรณีนี้ใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2. การตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยทั่วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีสูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟา ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ ใช้ได้ทั้งแบบทดสอบอัตรณ์ ปรนัย รวมทั้งการวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีน้ำหนักคะแนนที่แตกต่างกัน

แบบสอบถามที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สามารถใช้วัดความพึงพอใจได้ ประกอบด้วยชุดของข้อคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนคำตอบหรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านได้ยาก อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามนิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

โครงสร้างแบบสอบถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72) ได้กล่าวถึง โครงสร้างแบบสอบถาม โดยทั่วไปมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้ในการตอบซึ่งมักจะระบุถึงจุดประสงค์ อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง
2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ เช่น ชื่อ-สกุล เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ ฯลฯ
3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

รูปแบบของการแบบสอบถาม

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2542 : 194) ได้กล่าวถึง รูปแบบของการสอบถาม เป็นข้อคำถามในแบบสอบถาม มีลักษณะดังนี้

1. ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ให้เลือก แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบใช้คำพูดของตนเอง
2. ข้อคำถามปลายปิด (Closed Form or Structured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้ตอบเขียนเครื่องหมาย / ลงหน้าข้อความหรือตรงช่องข้อกับความจริง

หลักการในสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง ควรยึดหลักในการสร้างดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
 2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และให้ครอบคลุม
 3. เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
 4. ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบแบบไม่ตั้งใจ
 5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุด
 6. สร้างคำถามให้มีลักษณะที่ดี ดังนี้
 - 6.1 ใช้ภาษาให้ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อน
 - 6.2 ใช้ข้อความที่กะทัดรัด ไม่มีความฟุ่มเฟือย
 - 6.3 เป็นข้อความที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
 - 6.4 แต่ละข้อถามเพียงคำถามเดียว
 - 6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
 - 6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะให้ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ
 - 6.7 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะเกิดความเบื่อหน่ายหรือไม่สามารถตอบได้
 - 6.8 ไม่เป็นคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความอึดอัด ลำบากใจ
 - 6.9 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- การเก็บรวบรวมข้อมูล อาจทำได้ 3 วิธี
1. การรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
 2. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีสัมภาษณ์
 3. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งทางไปรษณีย์
- การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม**
- แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปหาข้อมูลจะต้องเป็นแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ จะต้องพิจารณาคุณภาพด้านอำนาจจำแนกรายข้อ ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
- สรุปได้ว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจได้แต่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับตัวแบบสอบถามคือ คำถามต้องครอบคลุมประเด็นทั้งหมด และในด้านคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามต้องมีจำนวนพอเหมาะ คำตอบแต่ละข้อไม่มีข้อขัดแย้งกัน

แบบสังเกต (Observation)

แบบสังเกต เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยที่ผู้สังเกตเป็นหัวใจของการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการณ์ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะถูกต้อง แม่นยำ เพียงใดขึ้นอยู่กับผู้สังเกต จึงขอนำเสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 74-78) ได้กล่าวว่า การสังเกตเป็นเทคนิคการรวบรวมข้อมูลการวิจัยอย่างหนึ่ง ที่ผู้สังเกตต้องใช้สายตาเฝ้าดูศึกษาเหตุการณ์

ประเภทของการสังเกต แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. การสังเกตทางตรง เป็นการสังเกต ที่ผู้สังเกตสัมผัสกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยตรงด้วยตนเอง

2. การสังเกตทางอ้อม เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตการณ์ไม่ได้เฝ้าดูหรือศึกษาเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ โดยตรง แต่จะศึกษาจากที่ได้บันทึก เช่น จากโทรทัศน์ ภาพยนตร์ เทปบันทึกภาพ เป็นต้น

หลักในการสังเกต เพื่อให้สามารถสังเกตได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ควรมีหลักการ ดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542 : 217-221)

1. มีเป้าหมายในการสังเกตที่แน่นอน กำหนดขอบเขตของเรื่องให้ชัดเจน
2. ทำการสังเกตอย่างถี่ถ้วน มีความตั้งใจตลอดเวลา
3. ทำการบันทึกผลการสังเกต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องไม่ควรทิ้งระยะเวลาไว้นาน เพราะอาจทำให้ลืมได้
4. พยายามสังเกตให้ได้ข้อมูลจำนวนมาก
5. ศึกษาทฤษฎีที่จะช่วยในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์กับข้อมูล
6. ก่อนสังเกตการณ์จริง ควรฝึกการสังเกตการณ์และการบันทึกเหตุการณ์ เช่น
 - 6.1 เทคนิคการระลึกรายละเอียดอย่างเป็นระบบ
 - 6.2 การให้ความสนใจในเหตุการณ์ที่มักมองข้าม
 - 6.3 การสังเกตการณ์เป็นไปตามเป้าประสงค์
 - 6.4 การหยั่งรู้ หรือความสามารถในการมองเห็นไปอย่างทะลุปรุโปร่ง
7. ในการสังเกตการณ์บางครั้งต้องสังเกตหลายครั้ง จึงสามารถสรุปผลได้
8. กำหนดระยะเวลาในการสังเกตให้แน่นอน
9. วางตัวเป็นกลางบันทึกเหตุการณ์ตามการรับรู้ว่าเป็นปรนัย

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2542 : 217-221) ได้กล่าวว่า การสังเกต เป็นการที่ผู้ศึกษาใช้ประสาทสัมผัสทุกอย่างเพื่อค้นหาความจริงของปรากฏการณ์อย่างใกล้ชิด ในระยะเวลาที่กำหนด

ประเภทของการสังเกต แบ่งออกได้ 2 ประเภท

1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม เป็นวิธีการสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วมหรือคลุกคลีในกลุ่มบุคคลที่จะสังเกต โดยร่วมทำกิจกรรมด้วยกัน
2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เป็นวิธีการสังเกตที่ผู้สังเกตภายนอกกลุ่มผู้ถูกสังเกต ไม่ได้เข้าร่วมกระทำกิจกรรมกับกลุ่มผู้สังเกต แบ่งได้ 2 แบบ คือ
 - 2.1 การสังเกตแบบมีเค้าโครงล่วงหน้า เป็นการสังเกตที่กำหนดเรื่องที่จะสังเกตไว้แล้ว เช่น การสังเกตความประพฤติของนักเรียน ฯลฯ
 - 2.2 การสังเกตแบบไม่มีเค้าโครงล่วงหน้า เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตไม่ได้กำหนดเรื่องเอาไว้ แบบนี้เหมาะกับการสำรวจสภาพการณ์ทั่วไป การสังเกตวิธีนี้จะนำไปสู่การสังเกตแบบมีเค้าโครงต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกต การสังเกตที่ดีจะต้องบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ การใช้เครื่องมือบันทึกประกอบการสังเกตที่สำคัญ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 106)

1. การถ่ายภาพหรือบันทึกเสียง
2. แบบตรวจสอบรายการ เช่น บัญชีรายการแสดงขั้นตอนกิจกรรมหรือพฤติกรรม การบันทึกจะเป็นในแง่ มี - ไม่มี ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง
3. มาตรฐานประมาณค่า เป็นการประเมินค่าสถานการณ์ หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ออกมาเป็นระดับต่าง ๆ ผู้สังเกตจะเป็นผู้บันทึกและประเมินเอง
4. ตารางจดบันทึกข้อมูล เป็นแบบฟอร์มสำเร็จรูป เพื่อตรวจสอบสถานการณ์หรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนกี่ครั้งในเวลาที่กำหนด
5. ระเบียบพฤติกรรม เป็นการจดบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เห็นจริง ๆ โดยไม่ต้องวิเคราะห์ทั้งสิ้น หรืออาจแสดงความเห็นไว้ได้

สรุปได้ว่า การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจได้เป็นอย่างดี เพราะช่วยให้มองเห็นพฤติกรรมหรือเหตุการณ์ที่ต้องการสังเกตในสถานการณ์นั้นได้จริง ๆ จะช่วยในการเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน หรือเป็นหลักฐานเพิ่มเติมในเรื่องเดียวกันทั้งในทางสนับสนุนและขัดแย้งแต่ต้องใช้เวลาในการสังเกต วิธีการสังเกตถือว่าเป็นข้อมูลแบบปฐมภูมิซึ่งเชื่อถือได้

การสัมภาษณ์ (Interview)

การสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ประกอบด้วยผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ จึงขอนำเสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 78-80) ได้กล่าวว่า เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้เก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งเรียกว่า ผู้สัมภาษณ์ไปค้นหาความจริงด้วยการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเรียกว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้ตอบออกมา ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว บุคลิกภาพ เจตคติ ความคิดเห็น ฯลฯ

ประเภทของการสัมภาษณ์ แบ่งได้ 2 ประเภท โดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์เป็นเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 78-80)

1. สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การสัมภาษณ์แบบนี้ผู้สัมภาษณ์จะทำการสัมภาษณ์ตามคำถามที่ได้สร้างขึ้น ผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนจะตอบคำถามชุดเดียวกัน ข้อดีคือ ผู้วิจัยสามารถจัดหมวดหมู่สรุปได้ง่าย และลดเวลาในการสัมภาษณ์

2. สัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์อย่างมีอิสระ ไม่มีคำถามกำหนดไว้แน่นอน อาจมีแนวทางการสัมภาษณ์ซึ่งจะมีหัวข้อของข้อมูลที่ต้องการระบุไว้ ผู้สัมภาษณ์ต้องมีความสามารถและความชำนาญในการสัมภาษณ์มาก

ส่วนประกอบของการสัมภาษณ์ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 78-80)

1. ส่วนแรก เป็นส่วนที่ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ เช่น ชื่อโครงการวิจัย วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์ ชื่อหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด ฯลฯ ในส่วนนี้ผู้สัมภาษณ์ควรกรอกไว้ล่วงหน้า

2. ส่วนที่สอง เป็นส่วนที่บันทึกรายละเอียดของผู้ถูกสัมภาษณ์ เช่น เพศ อายุ อาชีพ ศาสนา สถานภาพการสมรส ฯลฯ

3. ส่วนที่สาม เป็นส่วนของข้อความและที่จะเป็นคำตอบ ตามจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์

หลักในการสัมภาษณ์ เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ดำเนินไปได้ด้วยดี ได้ข้อมูลเที่ยงตรง ควรมีหลักการดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 78-80)

1. การเตรียมตัวก่อนสัมภาษณ์

1.1 ผู้สัมภาษณ์ต้องเข้าใจจุดประสงค์ของการวิจัยอย่างแจ่มชัด

1.2 นัดแนะเวลาและสถานที่กับกลุ่มตัวอย่าง

1.3 กรณีสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ต้องเตรียมแบบสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า

1.4 ทำการซักซ้อมการสัมภาษณ์รวมทั้งวิธีการบันทึกข้อมูลไว้ล่วงหน้า จะช่วยให้การสัมภาษณ์เป็นไปด้วยความราบรื่น

2. การเริ่มต้น

2.1 ก่อนสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรแนะนำตัวเองก่อน บอกจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ให้ผู้ที่จะผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจ

2.2 สร้างความคุ้นเคย ความเป็นมิตร โดยสนทนาในเรื่องที่คาดว่าผู้ถูกสัมภาษณ์จะสนใจ โดยใช้เวลาเล็กน้อย

3. การดำเนินการสัมภาษณ์

3.1 ผู้สัมภาษณ์ต้องมีกิริยาสุภาพเรียบร้อย ยิ้มแย้มแจ่มใส

3.2 ใช้ภาษาง่าย ชัดเจน

3.3 ใช้คำถามตอบได้ทันที

3.4 สัมภาษณ์ทีละคำถาม

3.5 ไม่เร่งรัดหรือคาดคั้นคำตอบจากผู้ถูกสัมภาษณ์

3.6 กล่าวขอบคุณผู้ถูกสัมภาษณ์หลังจากสัมภาษณ์เสร็จแล้ว

ข้อดีของการสัมภาษณ์

1. เป็นเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่วัยเด็กถึงวัยชรา เหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ หรือมีปัญหาในการอ่านและเขียน

2. สามารถปรับคำถามให้ชัดเจนขึ้นได้ ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่เข้าใจ ก็เปลี่ยนคำถามให้เกิดความเข้าใจ

3. ผู้ถูกสัมภาษณ์จะให้ความร่วมมือดีกว่าวิธีส่งแบบสอบถาม

ข้อจำกัดของการสัมภาษณ์

1. ต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาก การสัมภาษณ์แต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาในการเดินทางในการสัมภาษณ์แต่ละคน ค่าใช้จ่ายสูง

2. ผู้ถูกสัมภาษณ์อาจตอบคำถามไม่ตรงกับข้อความจริงของตนด้วยความจงใจ ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2542 : 214-217) ได้กล่าวว่า การสัมภาษณ์เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่นิยมใช้กันมากโดยเฉพาะการวิจัยแบบสำรวจ ประกอบด้วยผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์

ชนิดของคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์แบ่งได้ 2 ชนิด

1. แบบมีตัวเลือกคงที่ เป็นแบบที่มีคำตอบกำหนดไว้แล้ว เหมือนกับข้อสอบชนิดปลายปิด เพียงแต่ใช้วิธีการสัมภาษณ์แทนเท่านั้น

2. แบบปลายเปิด เป็นแบบเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ คำถามประเภทนี้มักลงท้ายว่า “อะไร” “เพราะเหตุใด”

ข้อเสนอแนะในการสัมภาษณ์

1. เมื่อได้รับคำตอบที่ไม่เป็นตามที่คาดหวัง ไม่ควรแสดงอาการตกใจ โกรธ
2. การสัมภาษณ์ต้องดำเนินแบบตัวต่อตัว
3. ไม่ควรใช้เวลาในการสัมภาษณ์นานเกินไป
4. ผู้สัมภาษณ์ต้องเป็นผู้ฟังที่ดี
5. การบันทึกขณะสัมภาษณ์ ถ้าไม่จำเป็นไม่ควรทำ ถือว่าเป็นการเสียมารยาท ถ้ามีความสำคัญเกรงจะลืมและผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นผู้มีเกียรติ มีอาวุโส ควรกล่าวขอภัยเสียก่อน
6. ถ้ามีการบันทึกเสียง ควรขออนุญาตจากผู้ถูกสัมภาษณ์เสียก่อน

สรุปได้ว่า การสัมภาษณ์เป็นกระบวนการสื่อสารระหว่างบุคคลสองคนเพื่อแลกเปลี่ยนความหมายตามจุดมุ่งหมาย โดยวิธีการสื่อสารต่างๆ เช่น การพูด ตัวหนังสือ ท่าทาง ความรู้สึกที่แสดงออกของสีหน้าหรืออื่น ๆ เป็นเทคนิคเหมาะสมการเก็บข้อมูลที่ซับซ้อน โดยเฉพาะการแสดงความรู้สึกทางอารมณ์และทัศนคติ ผู้สัมภาษณ์สามารถสร้างบรรยากาศให้อบอุ่นเป็นมิตร จึงเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความรู้สึกได้เต็มที่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

จุฑาธิป วัชรานนท์ (2553 : 125-126) ได้ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะความคิดสร้างสรรค์ในเด็กวัยชน 3 – 5 ปี ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่า เด็กวัยชน 3 – 5 ปี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามคู่มือจัดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เด็กวัยชน 3-5 ปี มีลักษณะของความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉรา อินทร์น้อย (2540 : 82-84) ได้ศึกษาผลการฝึกระดมพลังสมองตามแนวคิดของวิลเลียมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 15 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังการฝึกระดมพลังสมองตามแนวความคิดของวิลเลียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พวงผกา โกมุติกานนท์ (2541 : 60) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการระดมพลังสมองและเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนทางดิ่งชั้น เขตดิ่งชั้น กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองกลุ่ม ๆ ละ 15 คน พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการระดมพลังสมองและหลังการได้รับเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการระดม พลังสมองกับนักเรียนที่ได้รับเทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพฑูริ ลิขิตสุนทร (2543 : 42-43) ได้ศึกษาผลของการใช้การคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานของนักวิชาการการศึกษาศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน ผลการวิจัยพบว่า นักวิชาการศึกษาที่ได้รับการฝึกคิดแบบหมวกหกใบมีความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานมากกว่านักวิชาการการศึกษาคที่ไม่ได้รับการฝึกแบบหมวกหกใบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรัชวี บัวสุวรรณ (2543 : 88) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้ชุดการสอนสตอรีไลน์ (Storyline) กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนสตอรีไลน์และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนสตอรีไลน์ และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงงานมีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปวีณสุดา ร่มพยอม (2549 : 53-55) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกคิดแบบหมวกหกใบกับกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม กรุงเทพมหานคร จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน จากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพิ่มขึ้นหลังการฝึกคิดแบบหมวกหกใบและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการฝึกคิดแบบหมวกหกใบกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นแตกต่าง

งานวิจัยต่างประเทศ

ปาล์มเมอร์ (Palmer. 1997 : 625) ได้ศึกษาการสืบค้นการเล่านิทานในด้านการศึกษา โดยสำรวจความต้องการการเล่านิทานในแบบมุขปาฐะเพื่อใช้ในชั้นเรียนอนุบาลหรือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อันเป็นการเชื่อมโยงเข้ากับการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การศึกษากระทำ เป็นขั้นตอนของข้อเสนอต่อสมาคมนักเล่านิทานฝั่งทะเลใต้ เพื่อเสริมการขยายการเขียนให้แก่ โปรแกรมของสโมสรการเล่านิทานที่มีอยู่แล้วหลายสโมสร ได้ทำการตรวจสอบประเด็นต่าง ๆ จากมุมมองทั้งทางวัฒนธรรมและ มุมมองทางการศึกษา แล้วกำหนดว่าการสร้างสรรค์นิทาน ทั้งเป็นมุขปาฐะและเป็นลายลักษณ์อักษรนั้น จะต้องแบ่งปันสิ่งที่ร่วมกันในสาระสำคัญเป็น จำนวนมาก และได้สร้างขึ้นด้วยศิลปะนิทานมีความจำเป็นต่อมนุษยชาติทั้งในหน้าที่เชิงตีความ และหน้าที่ทางการสื่อความหมายด้วยงานวิจัยครั้งนี้ได้รวมเอาบทประพันธ์นิทานทั้งร้อยแก้วและ ร้อยกรองที่คัดคัดตอนมาจากหลายเรื่องพร้อมประกอบที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นอันเป็นผลงานสร้างสรรค์ ต้นฉบับเดิมของผู้วิจัยไว้ด้วย ผู้วิจัยตั้งความหวังไว่ว่านิทานเหล่านี้จักกลายเป็นทรัพยากรที่ช่วย ได้มากสำหรับชั้นเรียนประถมศึกษา แต่มากไปกว่านั้นผู้วิจัยหวังว่านิทานเหล่านี้ผู้นำความสุข ปลูกความคิดและบันดาลใจให้เกิดนันทนาการจากการเล่านิทานในฐานะที่เป็นรูปแบบหนึ่ง ของศิลปะ

เอเนลโล (Aniello. 2004 : 2755-A) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในการคิดสร้างสรรค์ ระหว่างนักศึกษาปริญญาตรีในวิทยาลัยพิมอดีของมหาวิทยาลัยแวนเดอร์บิลด์ โดยมุ่งเน้น ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ของพวกเขาภายใต้บริบทของเนื้อหาที่เรียนในงานวิชา ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ ออกแบบขึ้นภายในกรอบของสภาพแวดล้อมห้องเรียน ของ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับภาระงานของอาจารย์และบรรยากาศเข้าร่วมกันตามที่วัด ด้วยคำตอบของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 36 คน ในภาคเรียน ฤดูใบไม้ผลิ 2001 ในรายวิชามนุษย์และพัฒนาองค์กร (HOD) 1200 เรื่อง “ความเข้าใจองค์กร” วิธีการศึกษาให้นักศึกษาแต่ละคนทำปายชื่อ เชิงสร้างสรรค์ 1 ปาย ในตอนเริ่มต้นภาคเรียน และ อีกครั้งหนึ่งในตอนปลายภาคเรียน แบ่งนักเรียน ออกเป็นหลาย ๆ กลุ่มๆ ละ 6 คน แต่ละคนทำงาน โครงานของทีมตลอดรายวิชาทั้งภาคเรียน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ (ได้แก่การเพิ่มขึ้น) ในความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา จากแบบวัดที่ทำการทดสอบก่อนกับหลังการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงนี้พิจารณาเห็นว่าเชื่อถือได้ เมื่อใช้แบบวัดของเพียร์สันวัดการประมาณค่าของของผู้ตัดสินความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 21 คน (ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน/เพื่อนอีก 16 คน) แบบวัดเชิงปริมาณ 2 ฉบับ ที่วัดสภาพแวดล้อมห้องเรียน คือ ภาระงานของอาจารย์และการเข้าร่วมนั้นให้การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในด้านความคิด

สร้างสรรค์จากการทดสอบก่อนเรียนถึงการทดสอบหลังเรียน มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่แสดงให้เห็นในการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ตอนเริ่มต้น (แบบทดสอบก่อนการเรียน) ยิ่งระดับเริ่มต้นต่ำเท่าไร ยิ่งมีประสพการณ์เพิ่มขึ้นมากเท่านั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญตามเพศหรืออิทธิพลของกลุ่ม

บลอยด์ (Bloyd. 2004 : 40231-B) ได้ศึกษาเพื่อพิจารณาว่าความอดทนที่มีอิทธิพลต่อการเข้าถึงความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้สภาพที่ตึงเครียด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาและลูกจ้าง จำนวน 205 คน โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ในการคิดเชิงสร้างสรรค์กับการเปลี่ยนความเครียดระหว่างผู้ที่มีโครงการความอดทนต่ำกับผู้ที่มีโครงการความอดทนสูง เครื่องมือที่ใช้คือทดสอบความอดทน 2 ฉบับ คือแบบสำรวจทักษะส่วนบุคคล 3R และแบบความทรหดอดทนฉบับสั้น ๆ ของ Bartome ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ 2 ฉบับ คือแบบทดสอบการผลิตที่ดึงความคิดสร้างสรรค์ และแบบทดสอบฉบับย่อสำหรับผู้ใหญ่ Torrance ความเครียดวัดด้วยแบบประมาณค่าการปรับตัวซ้ำอีก แบบสำรวจประสพการณ์ชีวิต และแบบวัดความวิตกกังวลในลักษณะของรับ ผลบ่งชี้ว่าแต่ละบุคคลที่มีความทรหดอดทนต่ำ การเปลี่ยนแปลงการคิดสร้างสรรค์ลดลงในขณะที่ความเครียดเพิ่มขึ้น ($r = .443$, $p = .002$) ข้อมูลสนับสนุนการเพิ่มขึ้นตามที่พยากรณ์ไว้ในการคิดเชิงสร้างสรรค์ ในขณะที่ความเครียดเพิ่มขึ้น สำหรับกลุ่มที่ทรหดอดทนสูง ($r = .318$, $p = .50$) ผลการศึกษาเสนอแนวโน้มที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ทรหดอดทนต่ำกับกลุ่มตัวอย่างที่อดทนสูง เมื่อเปรียบเทียบกันที่จุดที่กำหนดให้ในเวลา ถึงแม้ว่าไม่มีสหพันธ์ ตามที่พยากรณ์ไว้แต่แต่ละบุคคลที่มีความอดทนต่อความสัมพันธ์เชิงลบ พบว่าระหว่างระดับความเครียดแสดงให้เห็นความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ และพบอีกหลายประการ ข้อค้นพบเหล่านี้ให้ความเข้าใจใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิธีการคิดเชิงสร้างสรรค์อาจช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างความทรหดอดทนกับความเครียดได้ มีเหตุผลที่เชื่อถือได้ว่าภายใต้สภาพความเครียด การคิดเชิงสร้างสรรค์อาจจะได้รับความสะดวกจากความอดทนทางจิตวิทยา

เอเวอร์รา (Evera. 2004 : 3637-A) ได้ออกแบบการศึกษาครั้งนี้เพื่อสอบสวนผลของการสะท้อนการประเมินที่มีอิทธิพลสำคัญทางสารสนเทศจำนวนมากที่มีต่อการปฏิบัติและแรงจูงใจนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วิธีการศึกษานักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับคำสะท้อนกลับในการประเมินที่มีอิทธิพลสำคัญเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องการบ้านและงานที่มอบหมายให้ทำในห้องเรียนทุกอย่าง ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมได้รับคะแนนจากการทำงานสำเร็จแต่ไม่ได้รับคำสะท้อนกลับ แบบวัดตัวแปรตาม ได้แก่แบบทดสอบหน่วยชนิดหลายตัวเลือก 2 ฉบับ และแบบสำรวจแรงจูงใจชนิดหลายส่วน ซึ่งประเมินประสิทธิภาพของคน

การเน้นเป้าหมาย คำตอบที่ส่งผลและความชอบเกี่ยวกับคำสะท้อนกลับ ผลการศึกษาพบว่าขนาดของผลเท่ากับ 0.7 สำหรับผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำและมีค่าเท่ากับ 0.4 สำหรับผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางในแบบวัดการปฏิบัติอันเป็นผลของการแทรกแซงในการสะท้อนกลับ นักเรียนเหล่านั้นมีประสบการณ์ในการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญในประสิทธิภาพตนเอง ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีประสบการณ์ในการปฏิบัติที่ลดลงตามการแทรกแซงการสะท้อนกลับซึ่งมีขนาดของผลเท่ากับ 0.7 ผลการวิเคราะห์แบบสำรวจพบว่าไม่มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในตัวแปรที่สัมพันธ์กับแรงจูงใจสำหรับผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

จากผลการวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถส่งเสริมและพัฒนาไปด้วยกิจกรรม กระบวนการและวิธีการสอนต่าง ๆ ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะวิจัยเพื่อหารูปแบบการสอนที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่ง ๆ ขึ้นไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็น การวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 จำนวน 2 ห้อง รวม 58 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก (Simple Random Sampling)

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสารคู่มือหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนถนนหักพิทยาคม พุทธศักราช 2554 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยการเรียนรู้ คุณภาพนักเรียน และเอกสารในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 กำหนดขอบเขตของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

1.4 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ จำนวน 7 ชุดประกอบด้วย

ชุดที่ 1 เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

ชุดที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

ชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

ชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่วิถีโค้ง

ชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ชุดที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยรูปแบบ การสร้างสรรค์ความรู้ วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอ อาจารย์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ ถูกต้อง

1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่โดยรูปแบบ การสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วพร้อมกับแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านการ นำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วน ประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับคือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปาน กลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประกอบด้วย

1.6.1 นายรัชชัย สมานชาติ วุฒิกการศึกษา (ค.ม.) สาขาวิชาการบริหาร การศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

1.6.2 นายวรมิตร วิทย์สถาพงษ์ วุฒิกการศึกษา (ค.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.6.3 นางกัญญา วิทย์สถาพงษ์ วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7 นำคะแนนจากแบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 166)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51-5.00	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	เหมาะสมในระดับมาก
2.51-3.50	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.51-2.50	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.50	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านจะต้องมีคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 166) ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีค่าเฉลี่ยในภาพรวม เท่ากับ 4.91 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

1.8 ปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ข้อ 1.6.1- 1.6.3)

1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 7 ชุด ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลอง (Try - Out) หาประสิทธิภาพร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 แผน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.9.1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองกับเด็กนักเรียน 3 คน คือ กลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อนให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพื่อหาข้อบกพร่อง และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรม รวมทั้งความเหมาะสมในด้านเนื้อหา เวลา แล้วบันทึกปัญหาและข้อบกพร่องเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มต่อไป ผลจากการทดลองปรากฏว่ามีข้อบกพร่องในประเด็นเกี่ยวกับขั้นตอนการทดลองในชุดฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่พบปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

1.9.2 แบบกลุ่มย่อย โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน คือ กลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มปานกลาง 3 คน และกลุ่มอ่อน 3 คน โดยผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการทดลอง ทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบพื้นฐานประสบการณ์เดิมแล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ถ้านักเรียนพบข้อบกพร่องให้ทำเครื่องหมายไว้เพื่ออภิปรายกับผู้วิจัยเมื่อนักเรียนปฏิบัติครบทุกกิจกรรมแล้ว ผู้สอนสรุปทเรียนอีกครั้งหนึ่งหลังจากนั้นให้นักเรียนทดสอบหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ผลจากการทดลองผู้วิจัยพบประเด็นที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขคือ เวลาที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้สั้นเกินไป ผู้วิจัยจึงปรับปรุง แล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

1.9.3 แบบภาคสนาม โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองจากนักเรียนกลุ่มย่อยมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพิมพ์รัฐประชาสรรค์ ตำบลหนองยายพิมพ์ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อหาข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง จำนวน 30 คน เสมือนการทดลองจริงแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้นักเรียนใช้ทีละชุดแล้วเก็บรวบรวมคะแนนเพื่อคิดคำนวณหาค่าทางสถิติ ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.82/85.56 (ภาคผนวก ง)

1.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.11 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 32 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.89/85.56

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด หลักการสอน ทฤษฎี วิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์

2.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาตามข้อ 2.1 มากำหนดหลักการในการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ ด้านรูปแบบและกระบวนการ โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ สร้างแผน การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ จำนวน 7 แผน โดยให้สอดคล้องกับชุดการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 4 ทั้งสาระสำคัญ จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล เครื่องมือที่ต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ และสื่อประกอบ

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบ ความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำข้อมูลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่า ความเหมาะสม ผลปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 4.94 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด (ภาคผนวก ง)

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรแนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบตามแนวทางการการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2541 : 139)

3.3 วิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหา กำหนดลักษณะข้อสอบ ที่จะสร้าง เรื่องการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวม 30 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินด้านเนื้อหา การวัด และประเมินผลตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด ตรวจสอบการใช้ภาษาและหลักการสร้างข้อสอบที่ดี โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item - Objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549: 218 : 220) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และตามโครงสร้าง (Construct Validity) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ (ภาคผนวก ง)

3.8 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนพิมพ์รัฐประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 ที่เคยเรียนมาแล้ว

3.9 วิเคราะห์แบบทดสอบ เพื่อหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-1.00 (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542 :244) จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.50 - 0.83 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40 – 0.60 แล้วนำแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 : 220) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92 (ภาคผนวก ง)

3.10 นำแบบทดสอบไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง

4. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นตอนของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 69-73) ดังนี้

4.1 การกำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา รูปแบบ โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ครอบคลุมเนื้อหาทุกด้าน

4.2 นำข้อมูลที่ได้ศึกษามาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบด้านเนื้อหา ความถูกต้องและความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.94 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะอีกครั้งหนึ่ง

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม จำนวน 30 คน ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. รูปแบบการทดลอง

การการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 78) ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่ม	T_1	\bar{x}	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X หมายถึง การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (Treatment)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ปฐมนิเทศ ก่อนดำเนินการทดลอง เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนได้ทราบถึงวิธีการเรียน การวัดผลประเมินผล

2.2 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนในแต่ละครั้ง จะทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบย่อย ชุดละ 10 ข้อ หลังจากนั้นจึงเรียนตามขั้นตอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง 8 สัปดาห์ โดย สัปดาห์ที่ 1 เป็นการปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน เมื่อสอนจบแต่ละแผน ผู้สอนบรรยายสรุป และทำการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบย่อยหลังปฏิบัติการกิจกรรมแต่ละชุด ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

2.4 เมื่อจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดิมที่ใช้ ในการทดสอบก่อนเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 12 ข้อ แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ ในขั้นต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพด้วยเครื่องมือโปรแกรมสำเร็จรูป ทางคอมพิวเตอร์โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพท์ (E_1/E_2)
2. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติ t-test Dependent
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายโดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 74)

4.51-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ

1.2 ค่าเฉลี่ย มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีสูตร ดังนี้ (สมนึก กัทฑิยธนี. 2549 : 250)

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

เมื่อ S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N	แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

2.1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ E_1/E_2 มีสูตร ดังนี้
(ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2540 : 136 – 137)

2.1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

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

เมื่อ E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน คะแนนรวมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
A	แทน คะแนนเต็มของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
N	แทน จำนวนผู้เรียน

2.1.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	แทน คะแนนรวมหลังเรียน
B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
N	แทน จำนวนผู้เรียน

2.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ

2.2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และ
เชิงโครงสร้าง (Construct Validity) (ตามเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อโดยใช้สูตร IOC
เป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามวิธีของโรวินELLI
(Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) มีสูตรดังนี้ (สมนึก กัททธิยชนี. 2549 : 218-220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

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

แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 การหาความยากง่าย (Difficulty: P) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 :212)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน จำนวนคนตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีของ เบนเนน (Brennan) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
U แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
N₁ แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
N₂ แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีของ Lovett มีสูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 230)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K แทน จำนวนข้อสอบ
X_i แทน คะแนนของแต่ละคน
C แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระแก่กันเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t -test Dependent ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสร้งค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยเชิงทดลองปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t-distribution
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบสร้งค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80
- ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสร้งค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลดังตาราง 4.1 ถึง 4.5

ตาราง 4.1 ค่าประสิทธิภาพกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\sum X$	\bar{X}	S.D.	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
1	30	20	525	17.50	1.07	87.50
2	30	25	659	21.97	0.89	87.87
3	30	20	529	17.63	0.92	88.17
4	30	20	528	17.60	0.89	88.00
5	30	20	525	17.50	0.90	87.50
6	30	25	664	22.13	0.97	88.53
7	30	20	525	17.50	0.90	87.50
รวม	-	150	3955	131.83	3.13	87.89
ร้อยละ						87.89

จากตาราง 4.1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 131.83

จากคะแนนเต็ม 150 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.13 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.89 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 87.89

ตาราง 4.2 ค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนที่สอบได้ (30 คะแนน)	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
30	1	30
29	2	58
28	1	28
27	4	108
26	5	130
25	8	200
24	9	216
รวม	30	770
	\bar{X}	25.67
	S.D.	1.69
	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	85.56

จากตาราง 4.2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ มีค่าเท่ากับ 25.67 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.69 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.56 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 85.56

ตาราง 4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	150	131.83	3.13	87.89
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	25.67	1.69	85.56

จากตาราง 4.3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ เฉลี่ยเท่ากับ 131.83 จากคะแนนเต็ม 150 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.13 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.89 และมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 25.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.69 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.56

ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.89/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	11.83	1.70	36.33**
หลังเรียน	30	25.67	1.69	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ ปรากฏผลดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4.91	0.28	มากที่สุด
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย	4.66	0.48	มากที่สุด
3. นักเรียนชอบภาพประกอบในชุดกิจกรรม	4.83	0.38	มากที่สุด
4. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีเรียนเป็นกลุ่มนี้ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น	4.63	0.49	มากที่สุด
5. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.71	0.46	มากที่สุด
6. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการแสวงหาวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนอีกวิธีหนึ่ง	4.66	0.48	มากที่สุด

ตาราง 4.5 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น		แปล ความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
7. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียน อยากเรียนรู้มากขึ้น	4.77	0.43	มากที่สุด
8. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น	4.80	0.41	มากที่สุด
9. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	4.69	0.47	มากที่สุด
10. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้รู้จักคิด และแก้ปัญหาได้	4.71	0.46	มากที่สุด
11. การใช้กระบวนการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้	4.71	0.46	มากที่สุด
12. นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้	4.97	0.17	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.76	0.11	มากที่สุด

จากตาราง 4.5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ข้อ 12 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ ($\bar{X} = 4.97$) รองลงมาคือข้อ 1 นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.91$) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ข้อ 4 การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีเรียนเป็นกลุ่มนี้ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ($\bar{X} = 4.63$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยเชิงทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีการดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ
 - 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
 - 6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 58 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 4 ชนิด ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 12 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 จังหวัดบุรีรัมย์ ใช้รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน คือ ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนได้ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐาน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วดำเนินการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดและใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอนตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ระหว่างวันที่ 13 – 23 มิถุนายน 2554 เมื่อเรียนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมและให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ค่าสถิติ t-test Dependent Samples
3. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ โดยหาคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.89/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.89/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค วิธีการ เนื้อหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง ได้ผ่านการตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพ 3 ครั้ง และปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยได้คำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิมและศักยภาพของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอนจากเนื้อหาที่ง่ายไปหาเนื้อหาที่ยาก นักเรียนฝึกกิจกรรมและมีกิจกรรมที่น่าสนใจฝึกให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียนและ รักการศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2545 : 21 - 22) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ในสาระต่าง ๆ มีกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย ผู้สอนต้องคำนึงถึง พัฒนาการทางด้านร่างกายและสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน เป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นควรใช้รูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกับการเรียนรู้ จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและการเรียนรู้แบบบูรณาการ การใช้การวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้คู่คุณธรรม และผู้วิจัยยังได้จัดทำชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่เป็นสื่อการเรียนการสอนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยรูปแบบ การสร้างสรรค์ความรู้ ที่ช่วยให้นักเรียนใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่มด้วยกัน ยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับผลของความสำเร็จ จากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกันและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรศักดิ์ เมาเทือก (2542 : 74) และกิตติพงษ์ หมอกรุ่งเรือง (2546 : 48) ที่พบว่า การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในด้านเนื้อหาสาระสูงขึ้น นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า

ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.89/85.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและสอดคล้องกับการกำหนดเนื้อหาแต่ละหน่วยของชุดย่อยเหมาะสมโดยจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากและจากนามธรรมไปรูปธรรมทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่สลับซับซ้อนได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2546 : 235) และชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 121) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนช่วยถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน เป็นนามธรรมสูงให้เข้าใจรวดเร็วขึ้น จึงสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สอดคล้องกับเนื้อหาและช่วยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยสามารถกระตุ้นให้นักเรียน แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสนใจการเรียนมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี เอกสารหลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีการเลือก ประเภทของชุดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน กำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระได้ชัดเจน เข้าใจง่าย กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมได้ชัดเจน เช่น คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจงในการใช้กำหนดกิจกรรม โดยเรียงจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก มีรูปภาพประกอบเพื่อสร้างความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาเพิ่มเติม ที่บ้าน หรือนอกเวลาเรียนได้ และผู้วิจัยก็ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการ ดังกล่าวนี้นี้ ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของสงวนศรี ภักดียานุวรรตน์ (2548 : 57) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอัญชลีพร เตชะศิริกุล (2545 : 66) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหนึ่งนุช กาพักดี (2543 : 115) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากลักษณะของชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นส่งเสริมกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอน จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น จึงสรุปได้ว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หากความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวิธีการเรียนของตนเองและเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มช่วยเหลือกันในช่วงทำงานและมีโอกาสตรวจสอบผลการเรียนรู้ของตนเองหลังจากเรียนรู้แต่ละครั้งจบแล้ว ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ครั้งต่อไป จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะมีการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียงจากง่ายไปหายาก มีความต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอน มีสีส่นและรูปภาพประกอบช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น เนื้อหาสาระในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีเกร็ดความรู้สรุปความรู้ท้ายบทเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาแต่ละตอนเป็นอย่างดี กิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ช่วยให้ผู้เรียนใส่ใจต่อการเรียนรู้และเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับลัทธิกา ผาบไชย (2549 : 22) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด อันเกิดจากพื้นฐานการรับรู้ ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ และเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของบุคคลนั้นได้ ระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมบัติ กาญจนารักพงส์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เรื่องการหายใจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม จังหวัดพิจิตร พบว่า

ทักษะการคิดขั้นสูงอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากทุกรายการ เช่นเดียวกับลัดดาวัลย์ คอนชมไพโร (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาการสร้างและผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร่างกายของเรา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ครบทุกขั้นตอน สามารถทำงานเป็นกลุ่ม ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันผู้เรียนได้รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกัน แบ่งปันความสำเร็จร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์และเรียนรู้การใช้ชีวิตอยู่ในสังคมโดยตรงและยังได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น และทำให้ครูได้ทราบการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้รอบด้านอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดกิจกรรมสามารถเรียนรู้สามารถนำมาศึกษาได้ล่วงหน้าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ครู และนักเรียนเตรียมตัวล่วงหน้าได้
2. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง เป็นการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจมีความสนุกสนานในการเรียนรู้ และมีความเป็นอิสระในการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ควรส่งเสริมการใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ อีกด้วย
3. ครูผู้สอนควรให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือนักเรียนที่พบปัญหาในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ ครูควรเสริมแรงด้วยการยกย่อง ชมเชยให้กำลังใจ และให้ความสนใจกับนักเรียนทุกคน
4. ครูผู้สอนควรเตรียมคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด เพื่อให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้และใช้การเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบต่าง ๆ ในสาระการเรียนรู้อื่นให้มากยิ่งขึ้น
2. ควรทำการวิจัยเพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียนทำให้นักเรียนสนใจมากขึ้น
3. ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่เที่ยงตรง และมีความเชื่อถือได้สูง
4. ควรมีการเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยรูปแบบการสร้างสรรค้ความรู้ กับนวัตกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ต่อไป

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลพร พุทธวงศ์. (2542). ผลการเรียนรู้การจัดเทคโนโลยีการเรียนการสอนตามแนวสร้างสรรค์
นิยมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
(หลักสูตรและการสอน). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
กรมวิชาการ. (2542ก). **วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา.
_____. (2542ข). **การนำผลการวิจัยในชั้นเรียนไปใช้**. กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)
_____. (2542ค). “นโยบายและแนวทางการวิจัยทางการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของ
กระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 3 พ. ศ. 2540-2544”. เอกสารรายงานวิจัยทางการศึกษา
อันดับที่ 243/2542. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
_____. (2543). **ความคิดสร้างสรรค์ : หลักสูตร ทฤษฎีการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภา.
_____. (2545). **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา**. กรุงเทพฯ ฯ : กรมวิชาการ.
_____. (2546). **แนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน**.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
_____. (2548). **วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
_____. (2549). **เอกสารแนวทางการดำเนินงานปฏิบัติการเรียนการสอนตามเจตนารมณ์
กระทรวงศึกษาธิการ “2549” ปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภา.
_____. (2550). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2546). **ชุดการเรียนการสอน**. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยี
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ : ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย..
กาญจนา ไชยพันธ์. (2542, มกราคม - มีนาคม). “การนำเอาทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้นิยมมาใช้
ในการสอน” วารสารวิชาการ. 5(1): 21 - 22.

- กิตติพงษ์ หมอกมุงเมือง. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาคปฏิบัติในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยกิจกรรมการออกแบบการทดลอง. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กุศยา แสงเดช. (2545). ชุดการสอนคู่มือครูพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- โกวิท ประวาลพดกษ. (2545). การเรียนรู้มาตรฐานคุณภาพและการประเมิน. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). ครูและผู้บริหาร โรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างความรู้. วารสารวิชาการ. 1(9) : 37-52.
- จิรัชส์ บัวสุวรรณ. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ชุดการเรียนสตอรีไลน์ (STORYLINE) กับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑาธิป วัชรานนท์ (2553). ผลการจัดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เด็กวัยชน 3-5 ปี. กรุงเทพฯ : กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเคียนสโตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2540). “การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน”. ในเอกสารการสอน ชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- _____. (2541). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 1 - 8. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- _____. (2543). กระบวนการสื่อสารการเรียนการสอน. นนทบุรี : สำนักนิเทศ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2551). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ทวิศักดิ์ ไชยมาโย. (2542, มกราคม - เมษายน). “กลวิธีการฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้” วารสารวิชาการ : 30(8) : 21 - 22.
- ทศนา เขมมณี. (2548). องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : คำนสุทธาการพิมพ์.
- _____. (2550). กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานและการจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : นิธิเอดเวอริ์ไทซิง กรุ๊ป.
- _____. (2550). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553) ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา เขมมณี และคณะ. (2541). “การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด”, การปฏิบัติการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี. กรุงเทพฯ : ไอเดียสแควร์.
- ธนศ จำเกิด. (2544). การพัฒนาบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนโดยใช้เทคนิคการวางแผนเป็นทีม. นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์.
- _____. (2548). “การสร้างสรรค้ความรู้ตามทฤษฎี Constructionism,”. วารสารเทคโนโลยี (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น). 31(176) : ธันวาคม.
- นงนุช ภัทรารคร. (2549). Constructionism กับการเรียนการสอน(ออนไลน์). ค้นจาก : www.kmutt.ac.th/organization/Education/Technology/tech_ed/constuctionism/constructionism1.html.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2545). นวัตกรรมเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : นีลนารการพิมพ์.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้. วารสาร สสวท.
- นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ. (2540). “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructionism”. วารสาร สสวท. 3 (96) : 11-15
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2530) นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางเขน ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
- _____. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อาร์เอสปรินติ้ง.
- _____. (2552). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เอสอาร์พริ้นติ้ง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- _____. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2540). การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม, ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. (2542). เรียนรู้วิธีเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพมหานคร : สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
- บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. (2552). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเรียนการสอน. พิมพ์ ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2545). แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : นู้คพอยท์.
- เบ็ญจวรรณ เสาวโค. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะภาษาไทย เรื่องการเขียนสะกดคำ ตามมาตราตัวสะกด โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2540). เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ประยูทธ ไทธานี. (2541). ผลของการฝึกคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานของนักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (สาขาจิตวิทยาการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประยูทธ สุวรรณศรี. (2540). ผลการใช้รูปแบบการสอนเน้นการคิดนอกกรอบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2542). ระเบียบวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. บุรีรัมย์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2544). จิตวิทยาการบริหารบุคคล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปวีณสุดา ร่มพยอม. (2549). การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพฑูริย์ สติสุนทร. (2543). “วิธีคิดแบบหมวก 6 ใบ,” สานปฏิรูป. 3(27) : 23 - 24.

ฝ่ายพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนถนนหักพิทยาคม. (2553). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน
ถนนหักพิทยาคม. หน้า 45-55.

พงศ์ หรดา. (2540). จิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์กรเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : พัฒนาการศึกษา.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัชร พุ่มลำเจียก. (2544). ผลการสอนตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้นิยมเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการฟัง-พูดเชิงสร้างสรรค์ และความภาคภูมิใจในตนเองของนักศึกษา
ชั้น ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ (สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พวงผกา โกมุติการนนท์. (2541). การเปรียบเทียบผลของการระดมพลังสมองและเทคนิคการคิด
แบบหมวกหกใบ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
ชุมทางดิ่งชั้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (สาขาจิตวิทยาการแนะแนว) มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พวงผกา โกมุติการนนท์. (2545). การพัฒนาโปรแกรมการเพิ่มพูนความสามารถ ในการอ่าน
อย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาประถมศึกษา) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2540). แนวคิดและแนวทางของการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็น
ศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.).

ไพจิตร สะดวกการ. (2539). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการ
เรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2539). วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. ปัตตานี : ฝ่ายเทคโนโลยีการศึกษา.

รัตนา แสงแก่นเพชร. (2543). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในโรงเรียนเอกชนใน
จังหวัดกาฬสินธุ์. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (สาขาบริหารการศึกษา).

มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รุ่ง แก้วแดง. (2541). ปฏิบัติการศึกษไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มติชน.

_____. (2543). ประวัติการศึกษไทย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : มติชน.

- รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. (2545). ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม. Constructivism. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- รุจิร ภู่อาระ. (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บั๊กพอยด์.
- ลัญจิกา ผาบไชย. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคำไทย สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). อุดรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ลัดดาวัลย์ ดอนชมไพร. (2550). ศึกษาการสร้างและผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ร่างกายของเรา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5 E) ร่วมกับเทคนิคการใช้กราฟฟิค. รายงานการวิจัย : โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย จังหวัดเพชรบูรณ์.
- วรกิต วัคข้าวหลาม. (2540). เอกสารชุดการสอน. ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541, เมษายน-มิถุนายน). “ทฤษฎีการสร้างความรู้ Constructivism” วารสารสสวท : 26(101) : 7-12.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2550). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ 1999.
- _____. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วัลลภ กัณฑ์ทรัพย์. (2544). แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- สงวนศรี ภักดียานุวรรตน์. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแม่เหล็ก-ไฟฟ้าโดยใช้การสอนด้วยชุดการสอนกับการสอนปกติ. (สำเนา)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). แนวการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สมจิตร สวชนไพบูลย์. (2535). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

- สมนึก กัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เรื่องการหายใจ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. รายงานการวิจัย.
พิจิตร : โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ. (2545). การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุชิน เพ็ชรรักษ์ และคณะ. (2544). รายงานการวิจัยเรื่องกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การค้ำคูณสภา.
- สุพล วังสินธุ์. (2543). “การเรียนรู้สู่ปี 2000,” วารสารวิชาการ. 10(12) : 9 - 15.
- สุรศักดิ์ เมาทืออก. (2542). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สาขาวิทยาศาสตร์). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). ชุดกิจกรรมแบบ 4 MAT กับการพัฒนาศักยภาพนักเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สำนักหอสมุดกลาง.
- สุวิมล ตั้งประเสริฐ. (2550). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต (สาขาการบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดประยุกต์. กรุงเทพฯ : ภาพการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- _____. (2545). 20 วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักการทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

- หนึ่งนุช กาฬภักดี. 2543. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. (สำเนา)
- อัจฉรา อินทร์น้อย. (2540). ผลของการฝึกกระดุมพลังสมองตามแนวคิดของวิลเลียมส์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- อัญชลีพร เตชะศิริกุล. 2545. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. (สำเนา)
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.บ. (สาขาวิชาสังคมวิทยาประยุกต์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (สำเนา)
- อูมา เกียรติศิริโรจน์. (2543). วิจัยในชั้นเรียน : การใช้โจทย์คำถามเพื่อพัฒนาความคิด. (ออนไลน์) แหล่งมา
- Aniello, J.A. (2004). **Teacher and Student Relationships for Improvement in Creativity.** Doctoral Dissertation, George Peabody College for Teachers of Vanderbilt University.
- Bloyd, J. S. (2004). "A Meta-analytic Investigation of the Relationship of State and Trait Anxiety to Performance on Figural and Verbal Creative Tasks." **An International Journal.** 9(4) : 19 – 31.
- Evera, W.C. (2004). **Achievement and Motivation in the Middle School Science Classroom: The Effects of Formative Assessment Feedback.** Doctoral Dissertation , George Masson University.69(3) : 189-195.
- Gundlasch, P.& Reid, H. J. & Nelson, R. (1992 , August). "A Scale for Measurement of Consume Satisfaction With Social Services." **Journal of Social Service Research.** 6(7) : 37-50.

Palmer, A.R. Moore, B. C. M. (1997). "British Society of Audiology Short Papers Meeting on Experimental Studies of Hearing Deafness." **British Society of Audiology Short Papers Meeting on Experimental Studies of Hearing and Deafness 32 : 625.**

มหาวิทยาลัยสุโขทัย
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

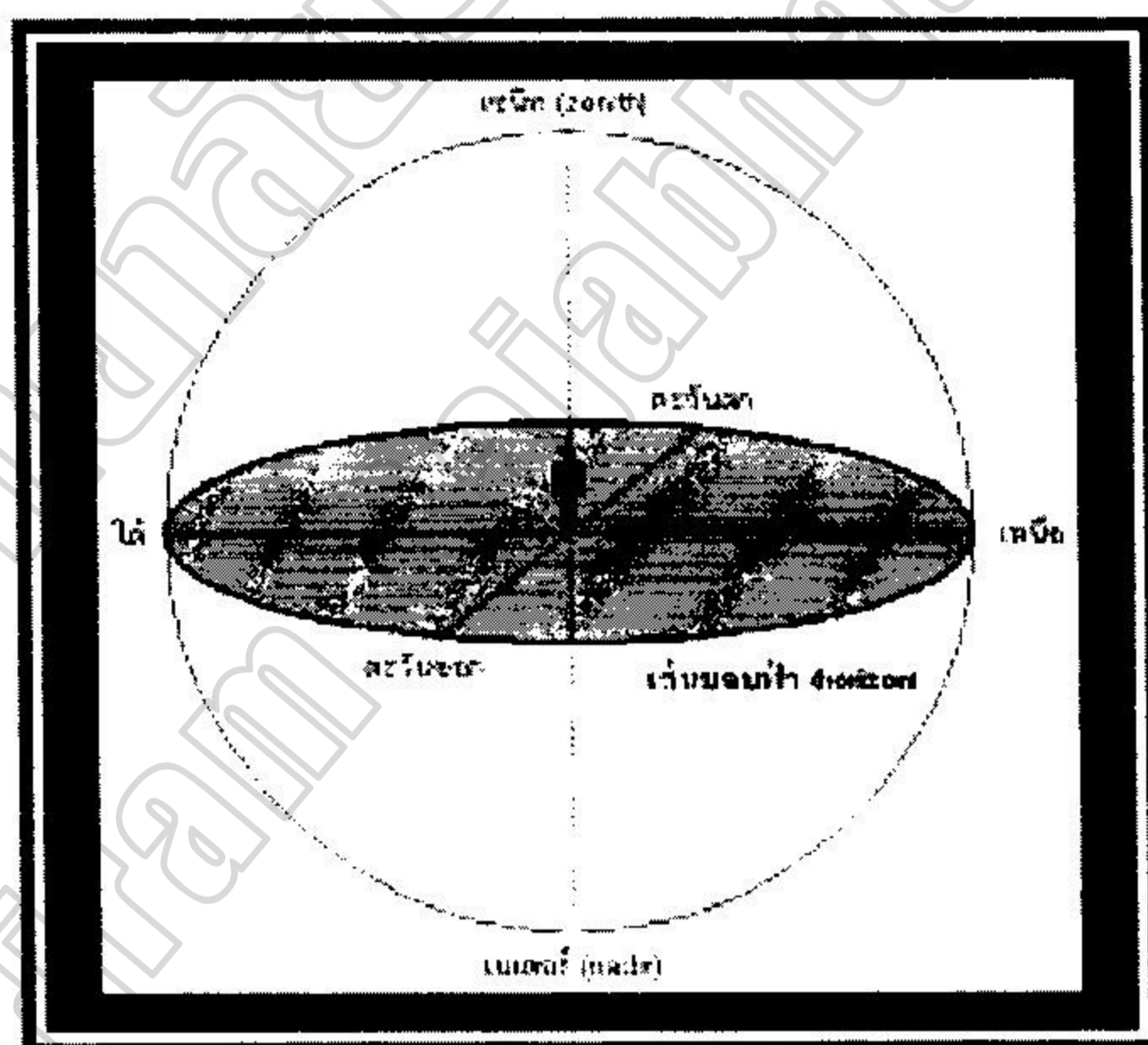
ภาคผนวก ก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 1 จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน

ชุดที่ 1

จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

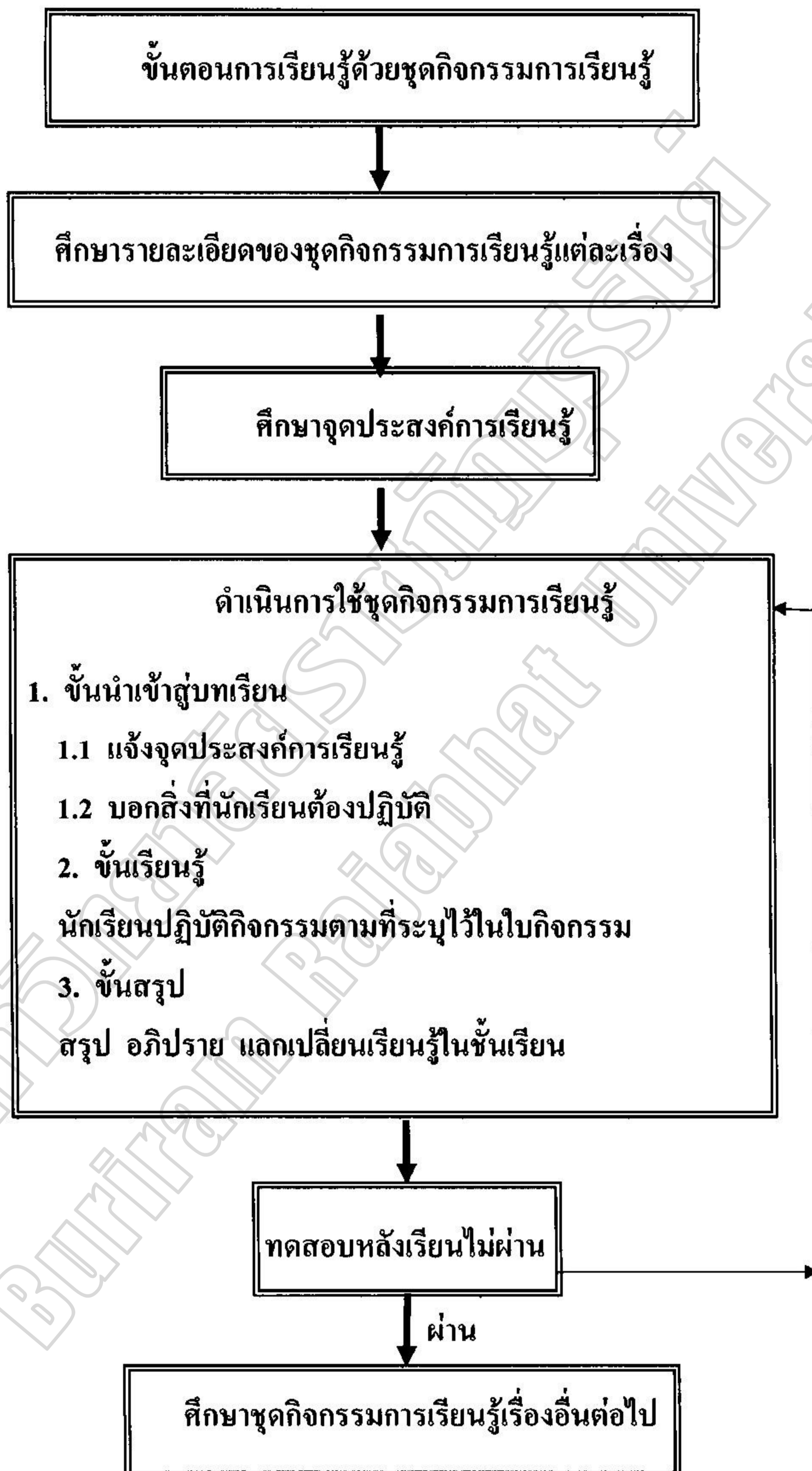
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

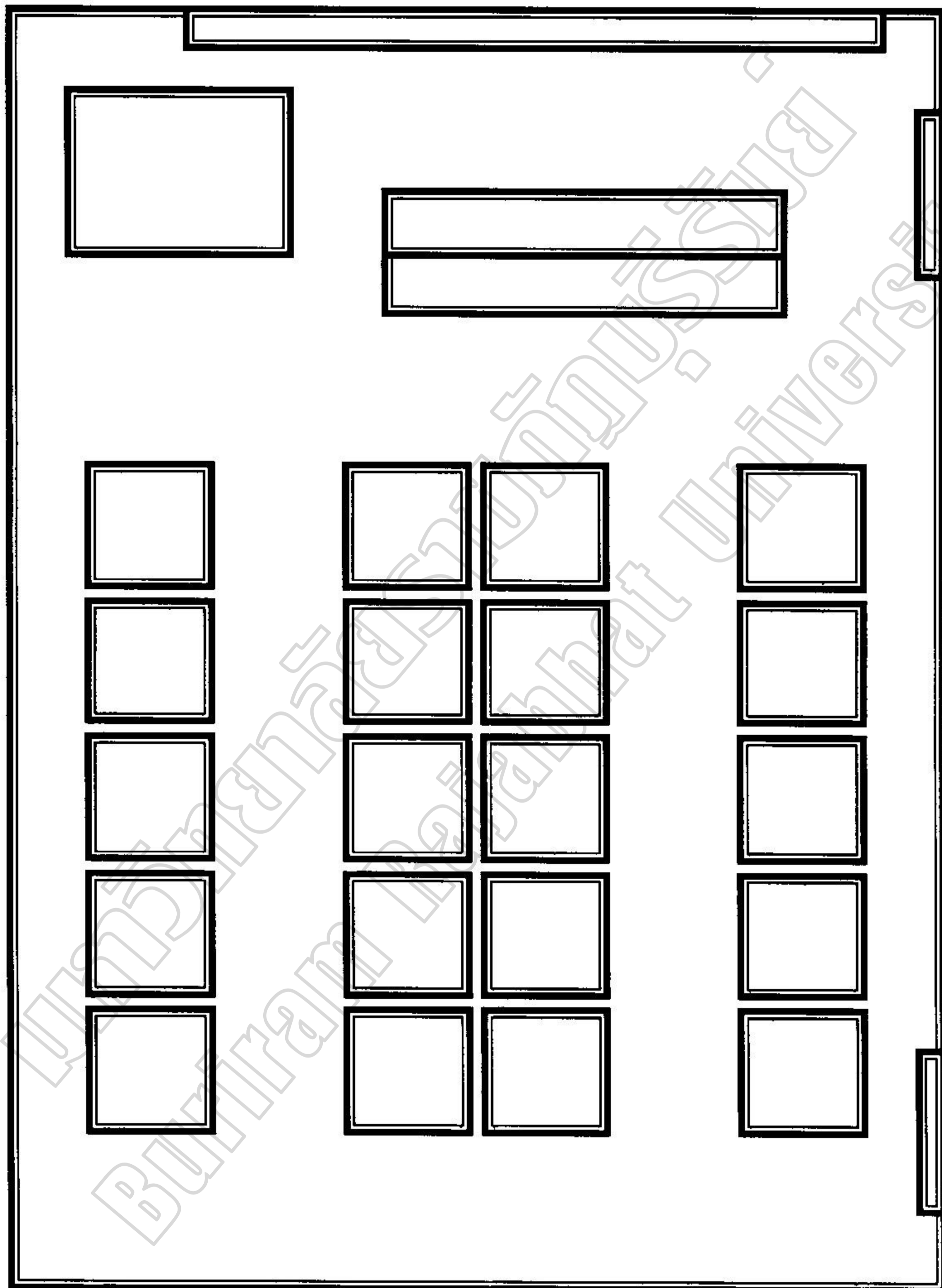
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติตามกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับเสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติตามกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษาค้นคว้ากันเลย



แผนผังการจัดชั้นเรียน





ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ แล้วทำกิจกรรมต่างๆต่อไป

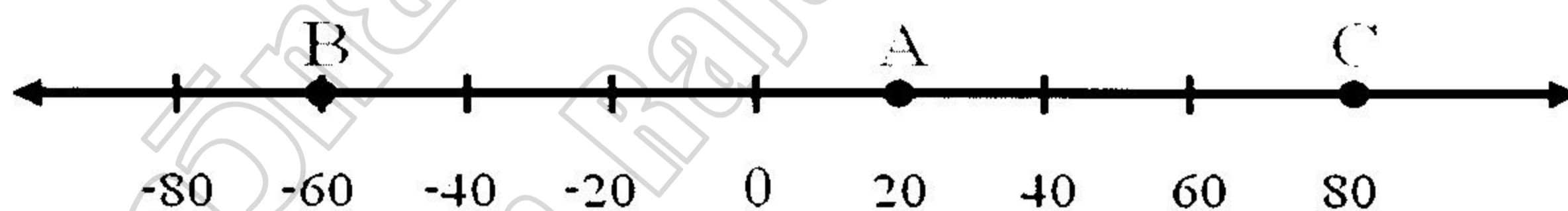
การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง

ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงต้องมีการบอกตำแหน่งเพื่อความชัดเจน การบอกตำแหน่งของวัตถุจะต้องเทียบกับ จุดอ้างอิง หรือ ตำแหน่งอ้างอิง

การบอกตำแหน่งของวัตถุให้ได้ความหมายชัดเจนต้องบอก

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

ข้อสังเกตการเคลื่อนที่แนวเส้นตรงมีทิศอยู่ 2 ทิศ คือ ซ้ายกับขวา หรือ หน้ากับหลัง มักจะใช้เครื่องหมายบวก (+) หรือลบ (-) แทน



ระยะห่างของวัตถุจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางขวามีทิศทางเป็นบวก (A,C)

ระยะห่างของวัตถุจากจุดอ้างอิง (0) ไปทางซ้ายมีทิศทางเป็นลบ (B)

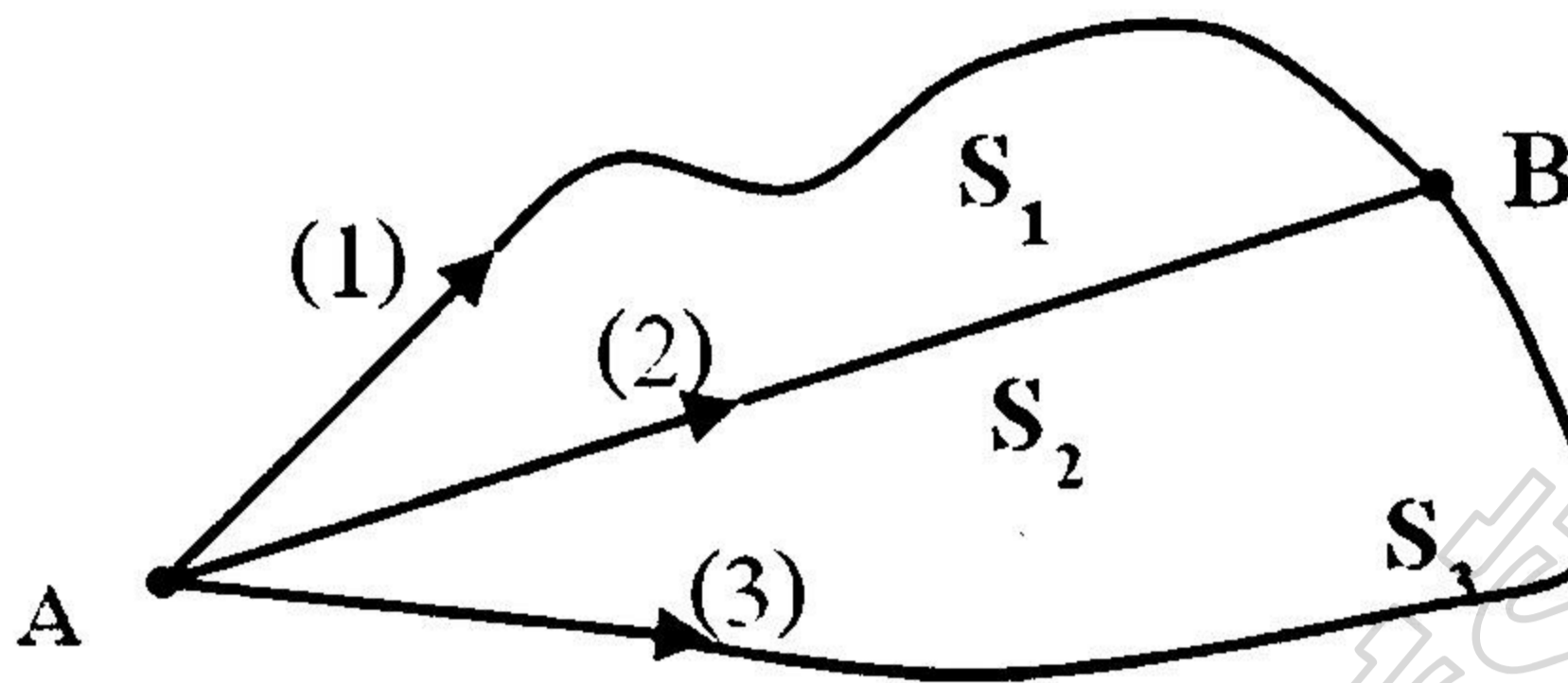
ระยะทาง (Distance)

คือ เส้นทางหรือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายระยะทางใช้สัญลักษณ์ "S" เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การกระจัด (Displacement)

คือ ความยาวเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ การกระจัดใช้สัญลักษณ์ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร (m)

ตัวอย่างการแสดงระยะทางและการกระจัด



ตามเส้นทางที่ 1 ได้ระยะทาง = S_1 และได้การกระจัด = ทิศจาก A ไป B
 ตามเส้นทางที่ 2 ได้ระยะทาง = S_2 และได้การกระจัด = ทิศจาก A ไป B
 ตามเส้นทางที่ 3 ได้ระยะทาง = S_3 และได้การกระจัด = ทิศจาก A ไป B

ข้อสรุประหว่างระยะทางและการกระจัด

ระยะทาง ขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่
 การกระจัด ไม่ขึ้นอยู่กับเส้นทางการเคลื่อนที่แต่จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้าย

* การเคลื่อนที่โดยทั่วไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง

ใบกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่ม ตามประเด็นคำถามต่อไปนี้แล้วเขียนข้อสรุปลงในกระดาษคำตอบนี้
ต่อจากนั้นนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (3 คะแนน)

1. ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง การบอกตำแหน่งของวัตถุ
จะต้องเทียบกับ

2. ระยะทางกับการกระจัดจะเท่ากันได้ก็ต่อเมื่อ

.....

.....

.....

3. การบอกตำแหน่งของวัตถุให้ได้ความหมายชัดเจนต้องบอกตามแบบใด

.....

.....

.....

.....

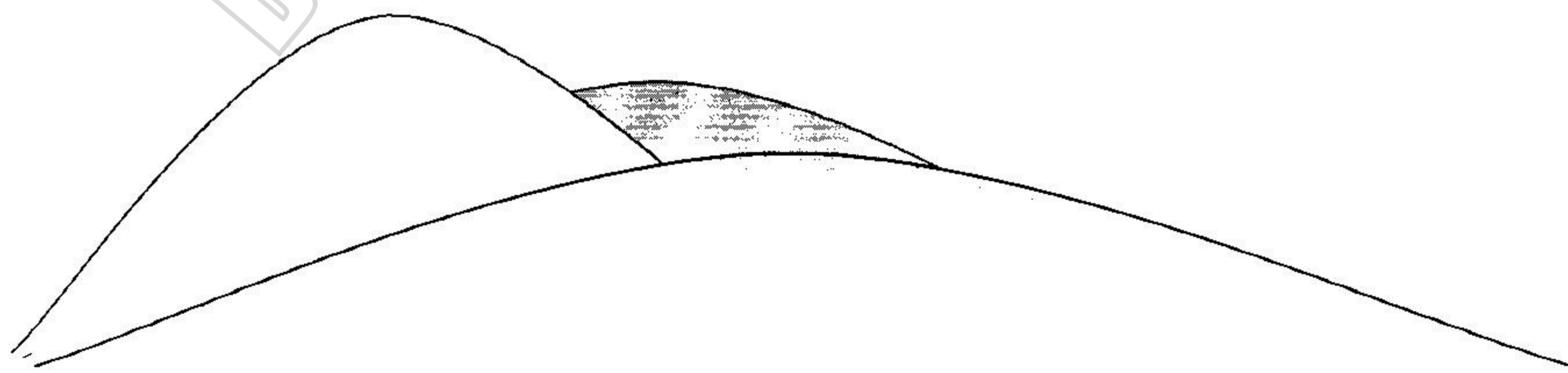
.....

.....

.....

.....

.....



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

1. เฉลย จุดอ้างอิง
2. เฉลย วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง
3. เฉลย
 1. ตำแหน่งอ้างอิง หรือจุดอ้างอิง เป็นตำแหน่งที่อยู่นิ่งกับที่
 2. ทิศทางที่วัตถุอยู่ ว่าอยู่ที่ทิศใดของตำแหน่งอ้างอิง
 3. การกระจัด หรือ ระยะห่าง ว่าห่างจากตำแหน่งอ้างอิงเท่าไร

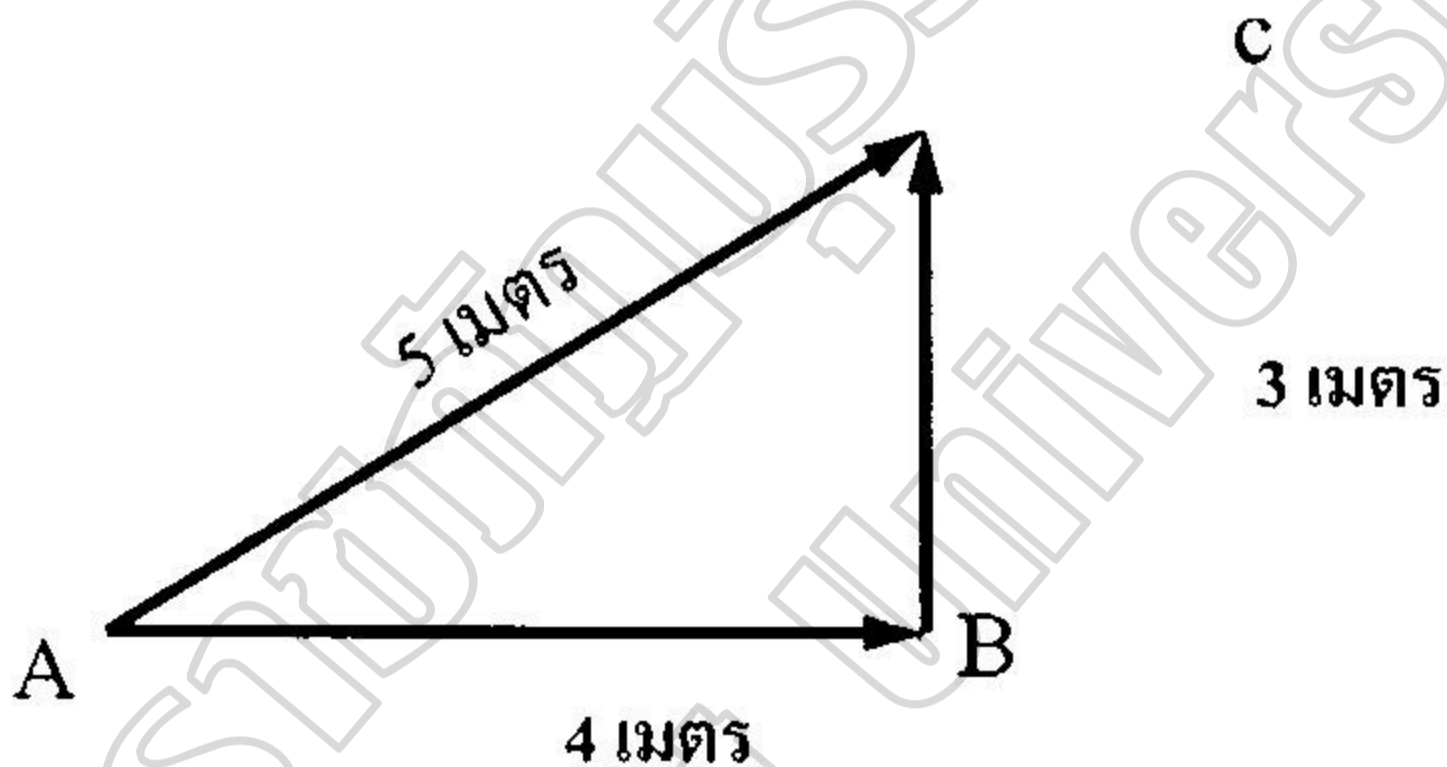
เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

1. เฉลย ระยะทาง 7 เมตร , การกระจัด 5 เมตร
2. เฉลย ระยะทาง หาจากเส้นรอบวง $= 2\pi r$
 จาก A ไป B ได้ระยะเป็นครึ่งวงกลม $= 2\pi r/2$
 ดังนั้น $= \frac{22}{7} \times 7 = 22$ เมตร
 การกระจัดจาก A ไป B $= 14$ เมตร

ใบกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนพิจารณาภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม (2 คะแนน)

1. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของ วัตถุจาก A ไป B

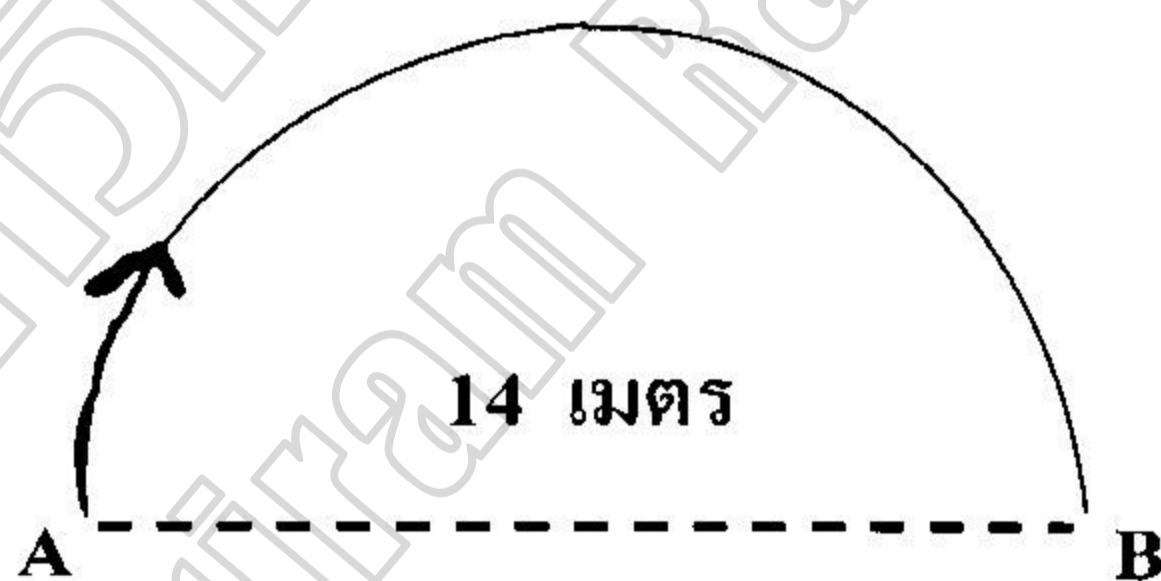


.....

.....

.....

2. วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไปยัง B ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัด



.....

.....

.....

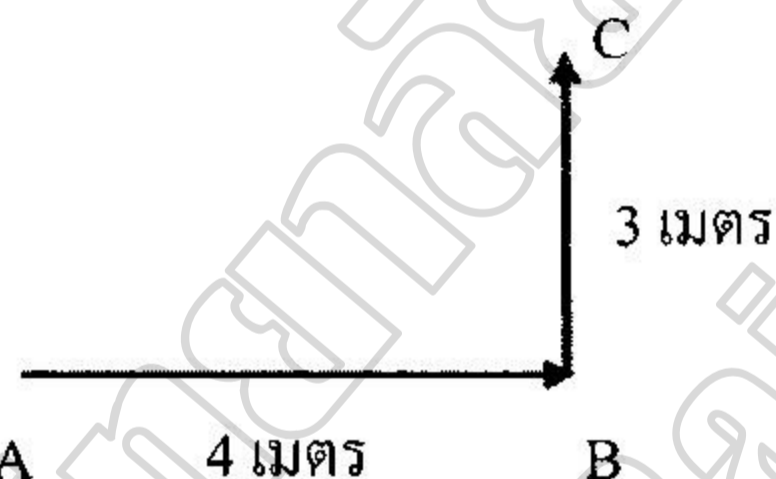
แบบฝึกเสริมประสบการณ์

เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

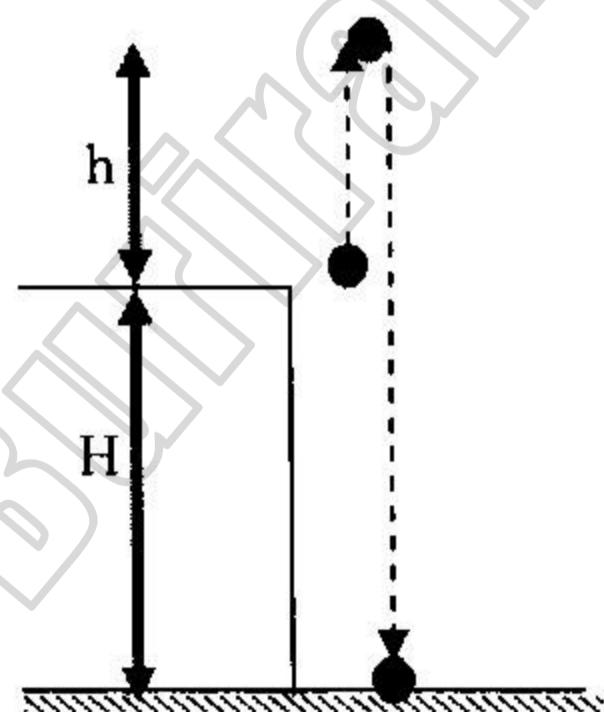
1. ชายคนหนึ่งเดินจากจุดอ้างอิง 0 ไปตามลูกศรไปถึงตำแหน่ง 6 เมตร แล้วเดินกลับไปหยุดนิ่งที่ตำแหน่ง 4 เมตร จงหาขนาดของการกระจัดและระยะทางทั้งหมด



2. หนูแดงวิ่งรอบสนามกีฬา ซึ่งมีความยาวรอบสนาม 400 เมตร หนูแดงวิ่งทั้งหมด 10 รอบ จงหา ระยะทางและการกระจัดที่ได้
3. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป B และต่อไป C ดังรูปจงหา ระยะทางและการกระจัดของวัตถุจาก A ไป C



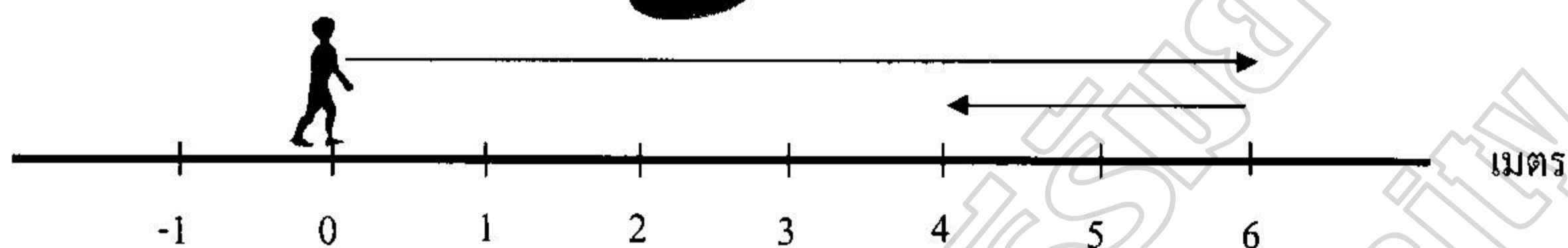
4. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งจากหน้าผาสูง H วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากหน้าผาเป็นระยะทาง h และตกลงถึงพื้นดังรูป ต้องการหา ระยะทางการกระจัดของวัตถุ



5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่ควรระบุให้เป็นจุดอ้างอิงถ้าพิจารณาจากบ้านนักเรียนมาโรงเรียน

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด

1. **เฉลย**



วิธีทำ ระยะทาง = ระยะทางทั้งหมดที่ชายคนนี้ได้เดิน

$$= 6 + 2$$

$$= 8 \text{ เมตร}$$

การกระจัด = ระยะจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย

$$= 4 \text{ เมตร (ทิศไปทางขวา)}$$

2. **เฉลย**

วิธีทำ ระยะทาง = ระยะทางทั้งหมดที่หนูแดงเดิน

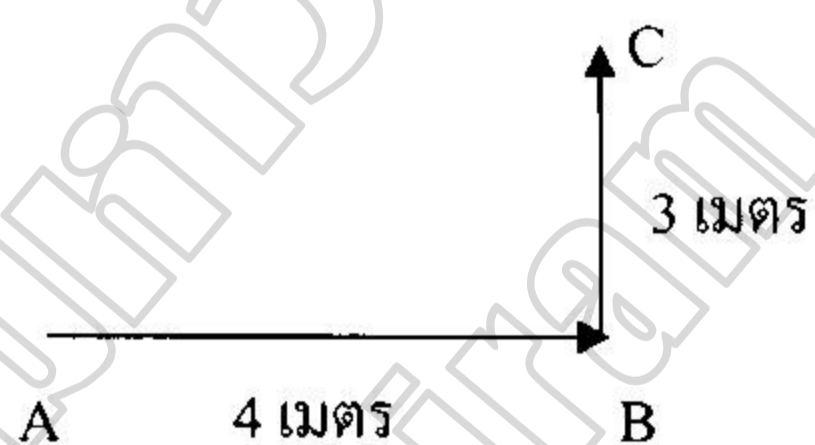
$$= 400 \times 10$$

$$= 4,000 \text{ เมตร}$$

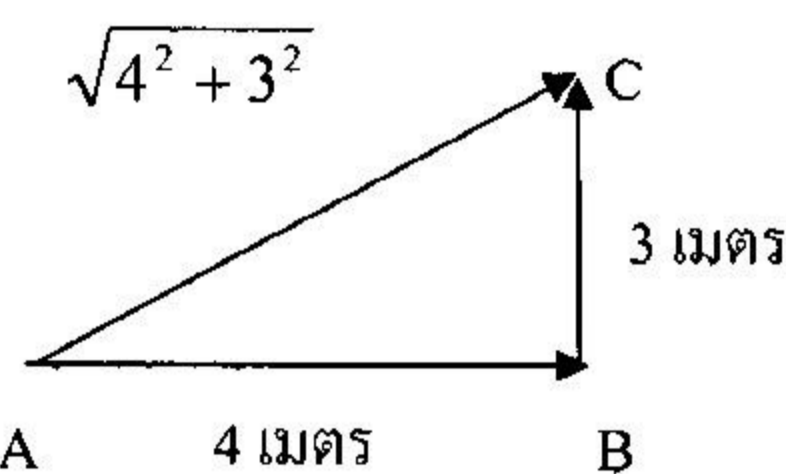
การกระจัด = ระยะจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย

$$= 0 \text{ เมตร}$$

3. **เฉลย**



วิธีทำ



$$\text{ระยะทาง} ABC = 4 + 3 \text{ เมตร} = 7 \text{ เมตร}$$

$$\text{การกระจัด} AC = \sqrt{4^2 + 3^2} \text{ เมตร}$$

$$= 5 \text{ เมตร (ทิศจาก A ไป C)}$$

4. **เฉลย**

วิธีทำ ระยะทาง = $h + h + H$

$$= 2h + H$$

การกระจัด = H (ทิศลงจาก A ไป D)

5. **เฉลย** ครูพิจารณา

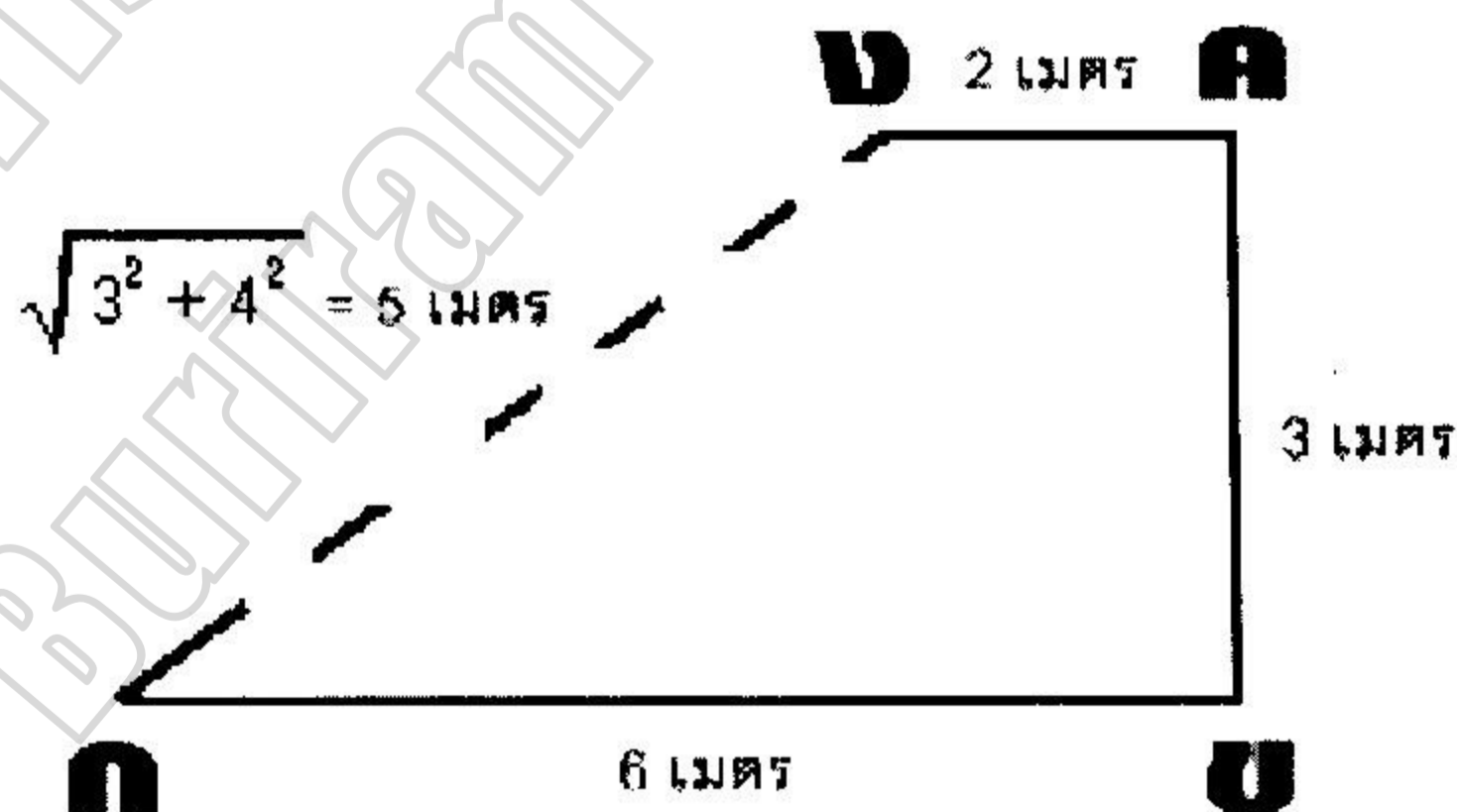
แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

คำชี้แจง

- แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
 - ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
- ข้อใดอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่ (Motion) ได้ถูกต้องที่สุด
 - แรงมีทิศทางและเวลา
 - การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไป
 - ขบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งแล้วหยุด โดยมีทิศทางและระยะทาง
 - ขบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลา โดยมีทิศทางและระยะทาง
 - ข้อใด **ไม่** ถือเป็น การเคลื่อนที่

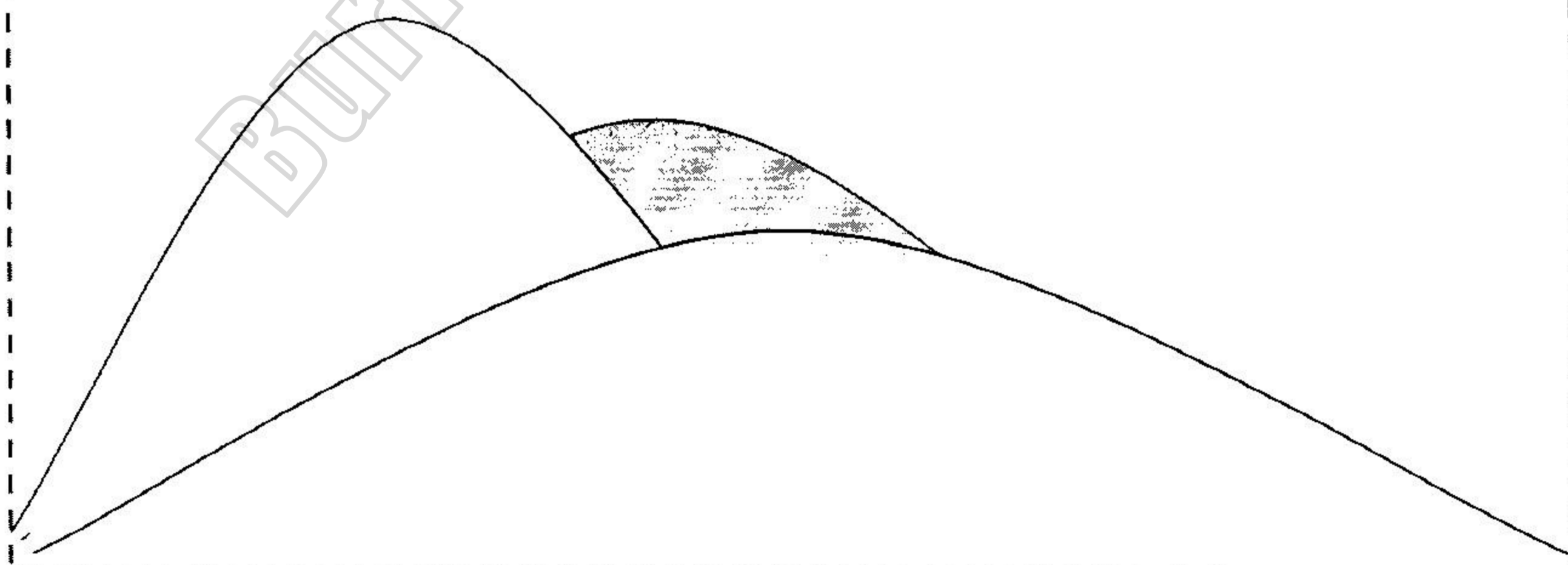
ก. รถวิ่งตามถนน	ข. เหยี่ยวบินอยู่กับที่
ค. น้ำหยดบนพื้นดิน	ง. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก
 - ข้อแตกต่างของระยะทางกับการกระจัด คือ ข้อใด
 - ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์
 - ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
 - ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
 - ระยะทางเป็นปริมาณเวกเตอร์ การกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์



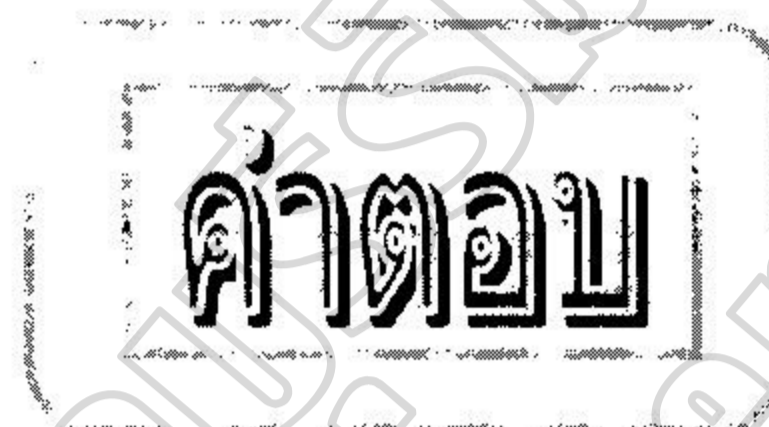
ต่อไปนี้จะใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5

- จากรูประยะทางจาก ก ไป ง เป็นเท่าไร

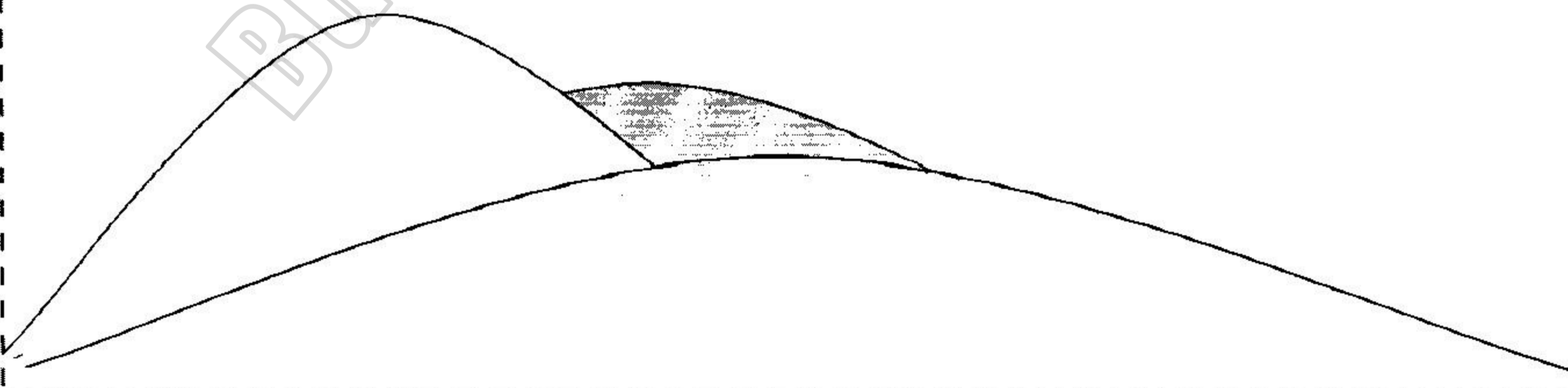
- ก. 5 เมตร ข. 7 เมตร ค. 10 เมตร ง. 11 เมตร
5. จากรูปการกระจัดเป็นเท่าไรถ้าเริ่มต้นจากจุด ก ไป ง
- ก. 5 เมตร ข. 7 เมตร ค. 10 เมตร ง. 11 เมตร
6. จากรูประยะทางจากจุด ก ไป จุด ค เป็นเท่าไร
- ก. 3 เมตร ข. 6 เมตร ค. 9 เมตร ง. 14 เมตร
7. จากรูปจงหาการกระจัดจากจุด ก ไป จุด ค
- ก. $3\sqrt{3}$ เมตร ข. $5\sqrt{3}$ เมตร ค. $3\sqrt{5}$ เมตร ง. 3 เมตร
8. ต่อไปนี้ข้อใดควรกำหนดให้เป็นจุดอ้างอิง
- ก. โรงเรียน ข. รถเข็นขายขนม ค. แม่ค้าขายผลไม้ ง. ศูนย์
9. มาลีเดินจากบ้านไปวัดเป็นวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เมตรแล้วเดินกลับมาบ้านแสดงว่ามาลีเดินได้การกระจัดเท่าไร
- ก. 2 เมตร ข. 7 เมตร ค. 14 เมตร ง. ศูนย์
10. จากข้อ 9 มาลีเดินทางได้ระยะทางเป็นเท่าไร
- ก. 14 เมตร ข. 28 เมตร ง. 44 เมตร ง. 100 เมตร



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
ชุดที่ 1 จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ



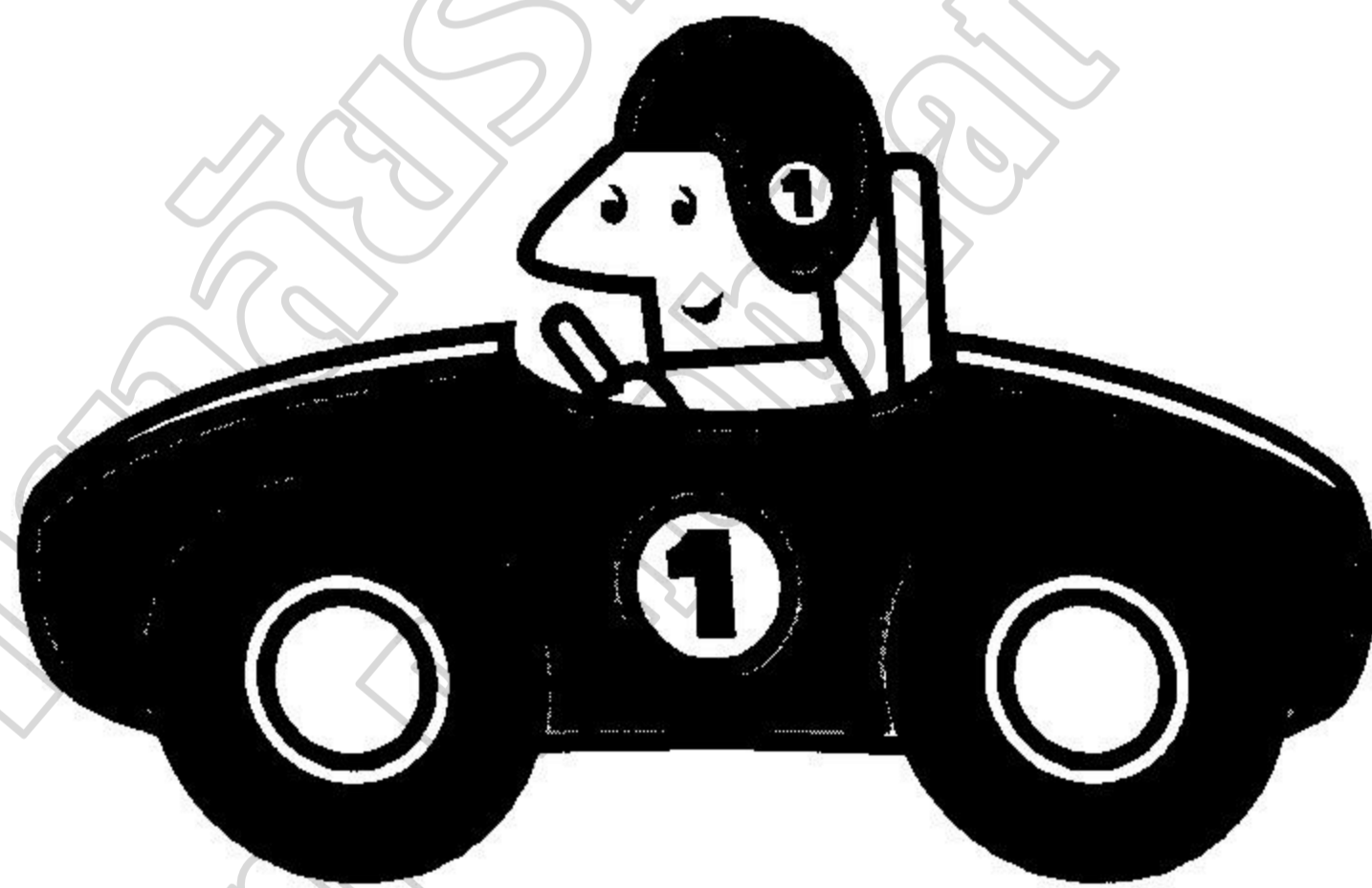
1	ง
2	ข
3	ค
4	ง
5	ก
6	ค
7	ค
8	ก
9	ง
10	ง



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 2 ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน
ชุดที่ 2
ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

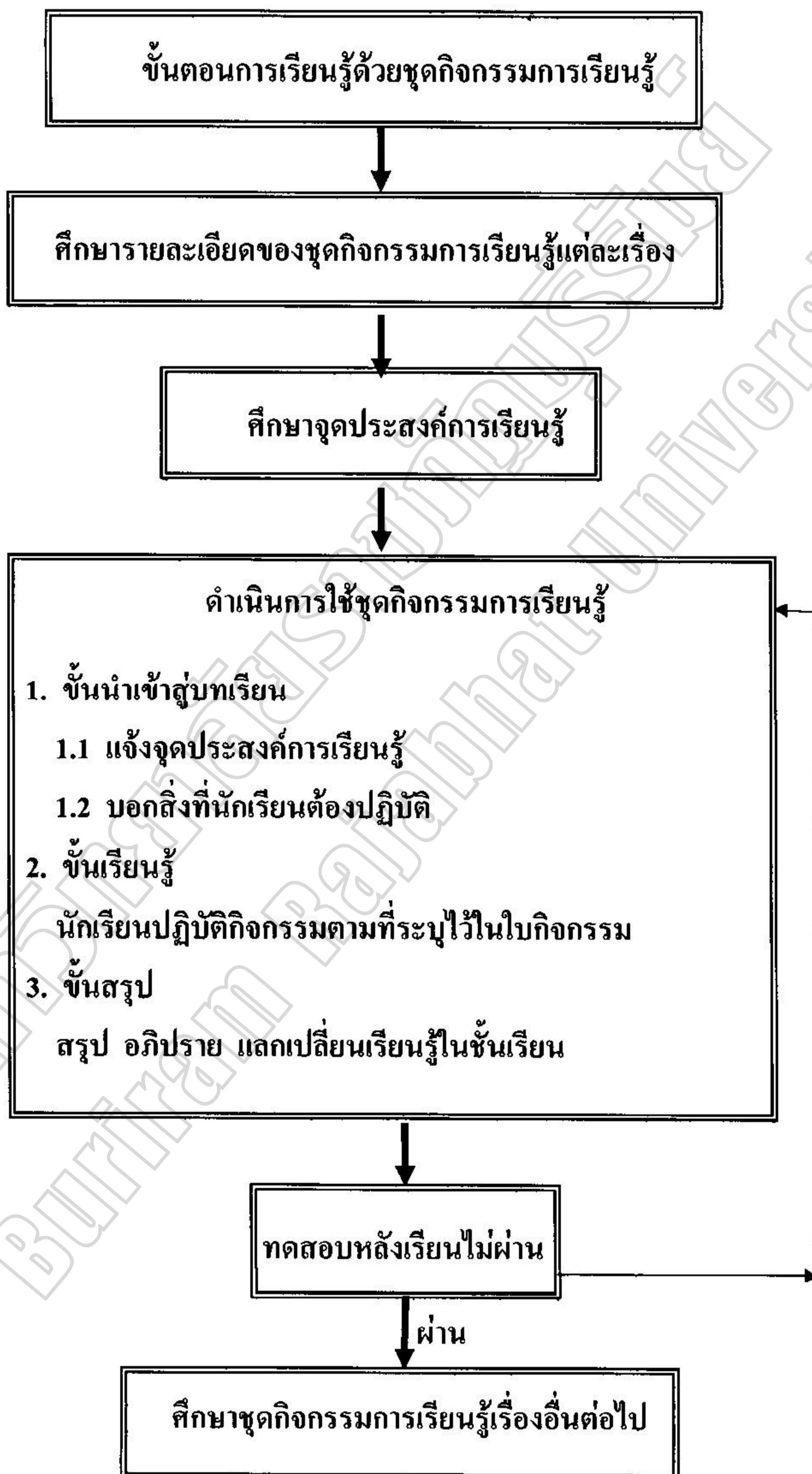
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

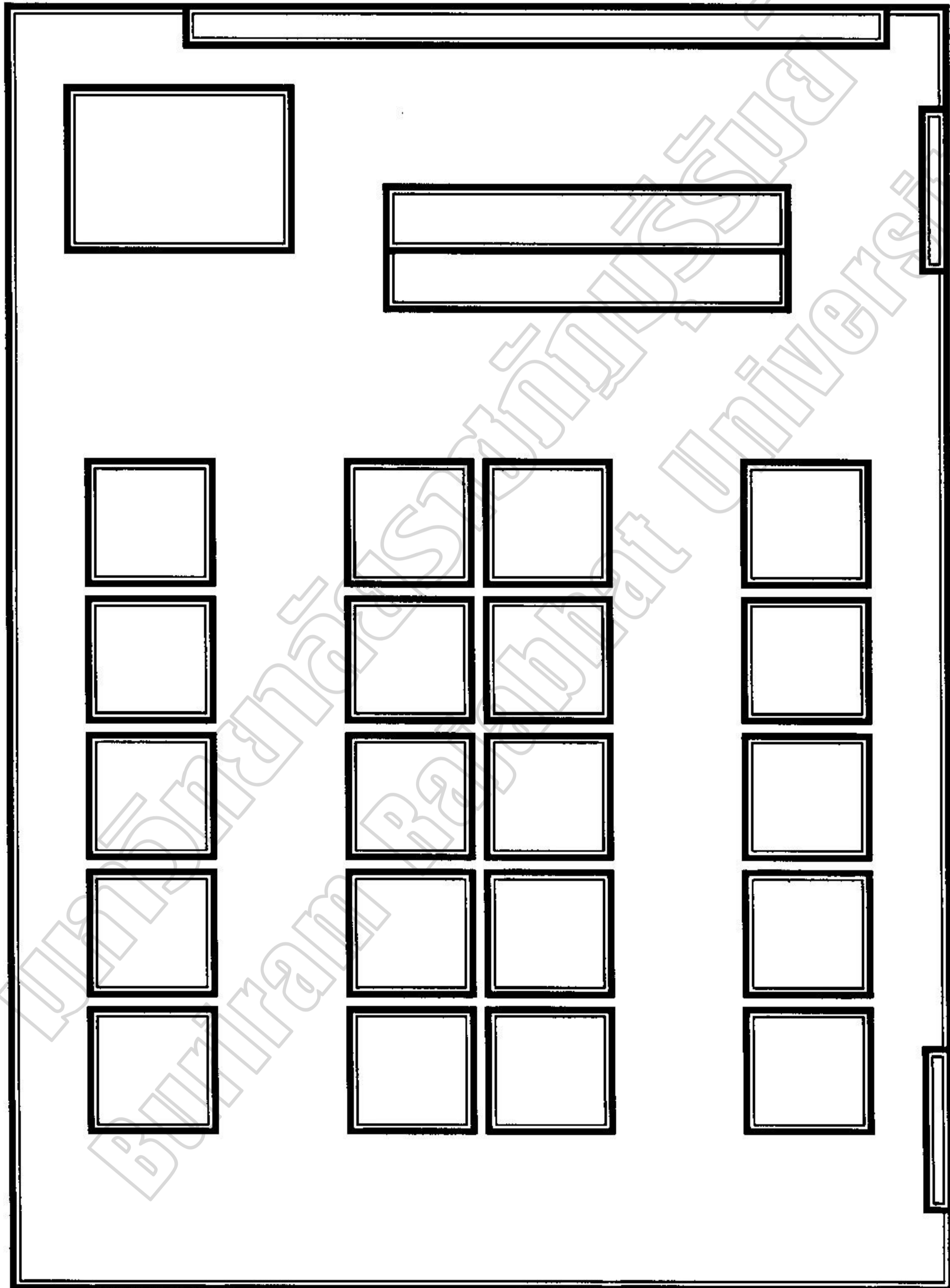
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับเสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษาบทเรียนกันเลย



แผนผังการจัดชั้นเรียน





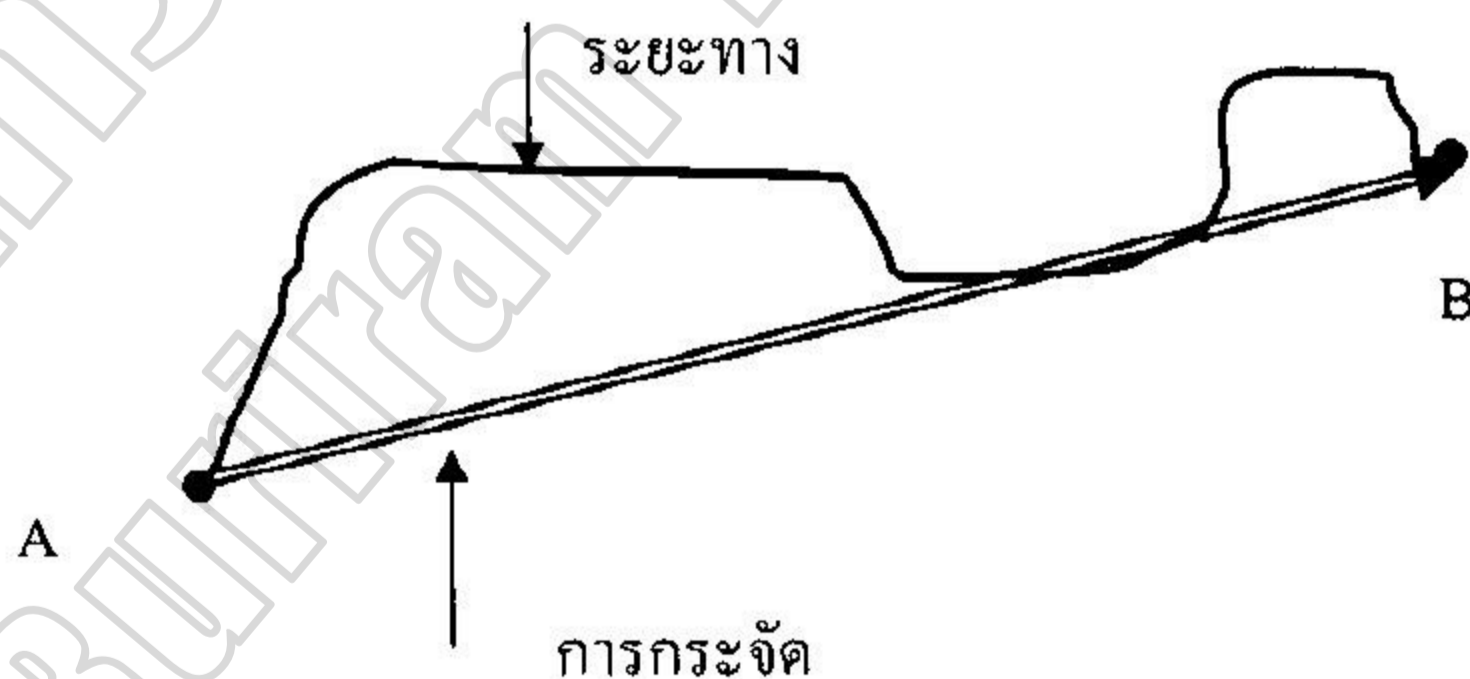
ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

1. เวลา (Time, t) การที่จะทราบว่าวัตถุเคลื่อนที่หรือไม่ จะเริ่มจากการสังเกตวัตถุนั้นในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งจุดที่เริ่มสังเกตจะนับเวลาเริ่มต้น ณ จุดนั้นมีค่า $t = 0$ จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไป วัตถุจะมีการเปลี่ยนตำแหน่ง ช่วงเวลาที่สังเกตจะเป็นเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ซึ่งถ้าไม่ทราบค่าแน่นอนจะใช้ t แทน ช่วงเวลาดังกล่าว โดยมีหน่วยเป็นวินาที (s)

2. ระยะทาง (Distance, s) หมายถึง แนวเส้นที่วัตถุเคลื่อนที่ไปโดยนับจากจุดเริ่มต้นอ้างอิง ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่จะเพิ่มขึ้นตามเวลาที่ผ่านไป การวัดระยะทางจะวัดตามแนวทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไป ถ้าวัตถุเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงก็วัดระยะทางได้ง่ายขึ้น แต่ถ้าแนวทางไม่เป็นเส้นตรงก็จะวัดระยะทางได้ลำบาก

ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ตามเส้นทางที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่จริง ๆ โดยไม่คำนึงว่าวัตถุจะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงหรือไม่ ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์

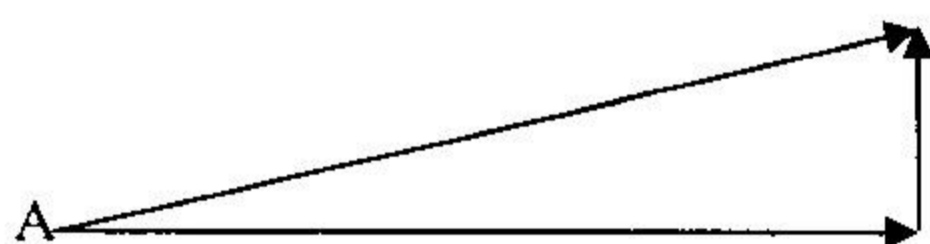
3. การกระจัด (Displacement, d) หมายถึง การที่วัตถุเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย โดยมีทิศทางจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตร (m)



สรุป ระยะห่างตามแนวเส้นตรงระหว่างจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีขนาดเท่ากับระยะห่างและทิศทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย

ข้อเปรียบเทียบระหว่างระยะทางกับการกระจัด

1. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
2. ขนาดของระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ถ้าวัตถุนั้นไม่ได้เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงตลอด เช่น วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไปทางทิศตะวันออก ถึง B เป็นระยะทาง 12 เมตร แล้วเคลื่อนที่ต่อไปทางทิศเหนือ ถึง C เป็นระยะ 5 เมตร



$$\text{ระยะทาง} = AB + BC = 12 + 5 = 17 \text{ เมตร}$$

$$\text{แต่การกระจัด} = AC = \sqrt{(12)^2 + (5)^2} = \sqrt{144 + 25} = 13 \text{ เมตร}$$

3. ขนาดของระยะทางกับการกระจัดมีโอกาสเท่ากันได้ ถ้าวัตถุนั้นเคลื่อนที่โดยไม่มี การเปลี่ยนทิศทาง

4. อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งหน่วยเวลาเป็นปริมาณสเกลาร์ ไม่คำนึงถึงทิศทาง มีหน่วยเป็นเมตร / วินาที

$$\text{อัตราเร็ว} = \frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}}, \quad v = \frac{S}{t}$$

ตัวอย่างที่ 1 จงหาอัตราเร็วของการเคลื่อนที่จากจุด A ไปจุด B ซึ่งมีระยะทาง 750 เมตร เวลาในการเดินทาง 10 วินาที

วิธีทำ	จากสูตร	$v = \frac{S}{t}$
	แทนค่า	$v = \frac{750 \text{ m}}{10 \text{ s}}$

$$v = 75 \text{ m/s} \quad \text{ตอบ}$$

5. ความเร็ว (velocity) คือ ระยะการเปลี่ยนแปลงการกระจัดหรือระยะการเปลี่ยนตำแหน่งที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตร / วินาที

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{การกระจัด}}{\text{เวลา}}, \quad v = \frac{\vec{S}}{t}$$

ข้อเปรียบเทียบระหว่างอัตราเร็วกับความเร็ว

1. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์
 2. ถ้าวัตถุเคลื่อนที่โดยไม่เปลี่ยนทิศทาง (เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง) ขนาดของความเร็ว คือ อัตราเร็ว

3. อัตราเร็วจะมีค่าเปลี่ยนแปลงเมื่อขนาดเปลี่ยนแปลง

4. ความเร็วจะเปลี่ยนแปลงเมื่อ

4.1 ขนาดเปลี่ยนแปลง

4.2 ขนาดคงที่แต่ทิศทางเปลี่ยนแปลง เช่น วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วย

อัตราเร็วคงที่ ความเร็วของการเคลื่อนที่ที่จะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะเส้นทางของความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

6. ความเร่ง และความหน่วง (Acceleration) เป็นความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา หรืออัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว มีหน่วยเป็นเมตร/วินาที² เป็นปริมาณเวกเตอร์ สำหรับช่วงเวลาน้อยๆ $\Delta t \rightarrow 0$ ความเร่งในช่วงเวลานี้เป็นความเร่งขณะหนึ่ง $a_{\text{ขณะหนึ่ง}}$ ณ ตำแหน่งกึ่งกลางช่วงเวลา Δt

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{u}}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

ถ้าพิจารณาการเคลื่อนที่ที่ช้าลง ความเร่งขณะหนึ่งอาจมีค่าไม่คงที่ อาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ จึงนิยมบอกความเร่งในรูปของอัตราเร่งเฉลี่ย a ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนไปทั้งหมดกับช่วงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงความเร็วขึ้น

ในภาษาไทย คำว่าเร่งหมายถึงทำให้เร็วขึ้น แต่ในทางฟิสิกส์เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจมีทั้งเร็วขึ้นหรือช้าลง (ถ้าช้าลงเราเรียกว่าความหน่วง(Deceleration) เร็วขึ้นเรียกว่าความเร่ง ซึ่งก็คือความเร่งในทางฟิสิกส์ ต่างกันที่ทิศทาง)

ตัวอย่างที่ 2 รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรง โดยมีความเร็วเริ่มต้น 10 m/s และมีความเร็วเพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 S ซึ่งแสดงในตาราง จงหาความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะหนึ่งที่เวลา $t = 1, 2$ และ 3 S

เวลา(วินาที)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)
0	10
1	11
2	12
3	13
4	14
5	15

วิธีทำ จาก $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

ดังนั้น $a = \frac{15-10}{5-0} \text{ m/s}^2$

$a = \frac{5}{5} = 1 \text{ m/s}^2$

∴ ความเร่งเฉลี่ยเท่ากับ 1 m/s^2

จาก $a_{\text{ขณะหนึ่ง}} = \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right)_{\Delta t \rightarrow 0}$

ดังนั้น $a_1 = \frac{11-10}{1-0} = 1 \text{ m/s}^2$

$a_2 = \frac{12-11}{2-1} = 1 \text{ m/s}^2$

$a_3 = \frac{13-12}{3-2} = 1 \text{ m/s}^2$

ใบกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนอภิปรายในกลุ่ม ตามประเด็นคำถามต่อไปนี้แล้วเขียนข้อสรุปลงในกระดาษคำตอบ
นี้ ต่อจากนั้นนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน (5 คะแนน)

คำถามท้าทาย

1. ระยะทางเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร

.....

.....

2. การกระจัดเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร

.....

.....

3. อัตราเร็วเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร

.....

.....

4. ความเร็วเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร

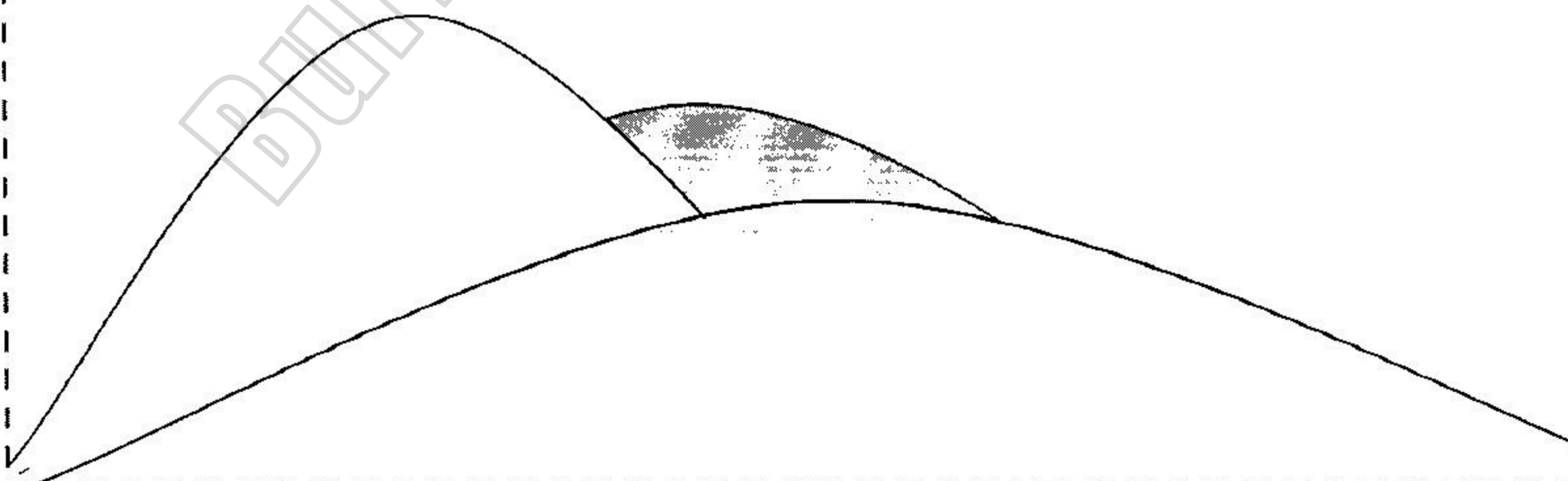
.....

.....

5. ความเร่งเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร

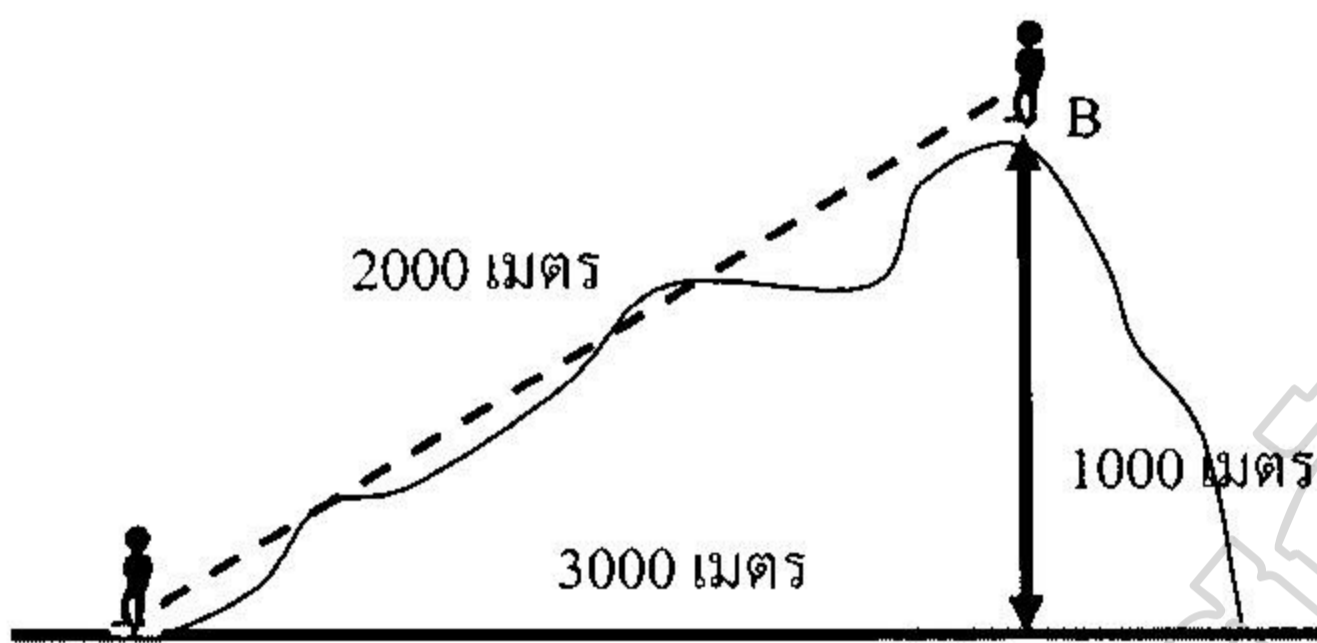
.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 2

ให้นักเรียนพิจารณาภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม (5 คะแนน)
พิจารณาจากภาพต่อไปนี้

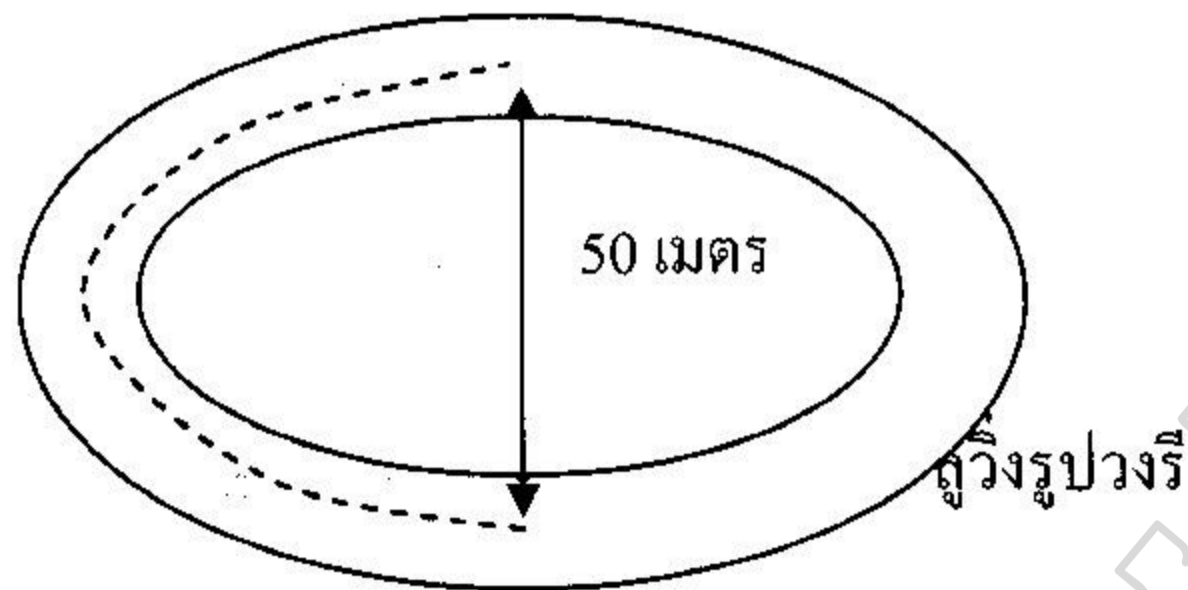


นักปีนเขาปีนเขาสูง 1,000 เมตร จากเชิงเขา (ตำแหน่ง A) ไปยังยอดเขา (ตำแหน่ง B) หากเขาใช้เวลาในการปีนเขา 1 ชั่วโมง

1. จุดเริ่มต้นของการเคลื่อนที่คือตำแหน่งใด
2. จุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่คือตำแหน่งใด
3. ระยะทางจริงที่นักปีนเขาเคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด
4. การกระจัดที่นักปีนเขาเคลื่อนที่ได้มีค่าเท่าใด
5. ความเร็วเฉลี่ยในการปีนเขาของนักปีนเขามีค่าเท่าใด

ใบกิจกรรมที่ 3

ให้นักเรียนพิจารณาภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม (5 คะแนน)



ลู่วิ่งแห่งนี้หนึ่งเป็นรูปวงรีดังภาพ
โดยระยะทาง 1 รอบ มีค่าเท่ากับ 200 เมตร

1. ถ้านักวิ่งสามารถวิ่งได้ครบ 1 รอบ ในเวลา 20 วินาที อัตราเร็วเฉลี่ยในการวิ่งของนักวิ่งเป็นเท่าไร

.....

.....

.....

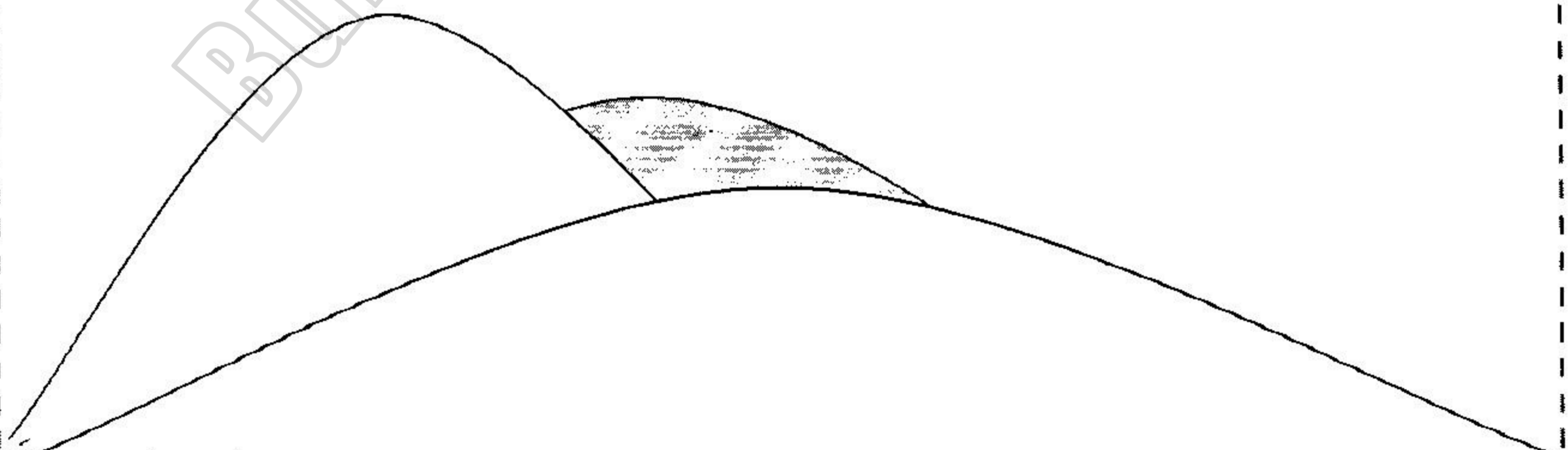
.....

2. ถ้านักวิ่งวิ่งได้ครึ่งรอบ (จาก A ไป B) ในเวลา 5 วินาที อัตราเร็วเฉลี่ยในการวิ่งของนักวิ่งเป็นเท่าไร

.....

.....

.....



แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. เวลาในระบบ SI คืออะไร

- | | |
|------------|----------|
| ก. วินาที | ข. นาที |
| ค. ชั่วโมง | ง. ปีแสง |

2. ข้อแตกต่างของระยะทางกับการกระจัด คือ ข้อใด

- ก. ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์
- ข. ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
- ค. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
- ง. ระยะทางเป็นปริมาณเวกเตอร์ การกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์

3. การเปลี่ยนแปลงที่ช้าลง คือ ข้อใด

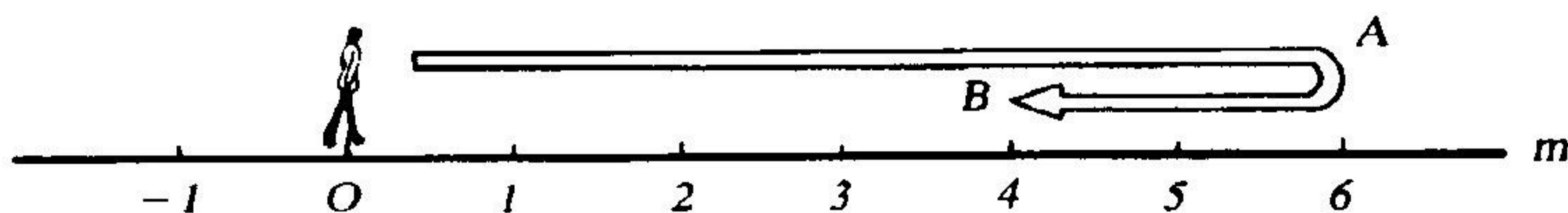
- | | |
|-------------|--------------|
| ก. ความเร็ว | ข. อัตราเร็ว |
| ค. ความเร่ง | ง. ความหน่วง |

4. สมชายเดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร การกระจัด 15 เมตร
- ข. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร การกระจัด 0 เมตร
- ค. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร การกระจัด 0 เมตร
- ง. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร การกระจัด 30 เมตร

ใช้ตอบคำถามข้อ 5 - 6

ชายคนหนึ่งเดินจากจุดอ้างอิง 0 ไปตามลูกศร แล้วหยุดนิ่งที่ตำแหน่ง 4 เมตร จงหาขนาดของการกระจัดและระยะทางทั้งหมด



5. จากภาพองศาขนาดของการกระจัด

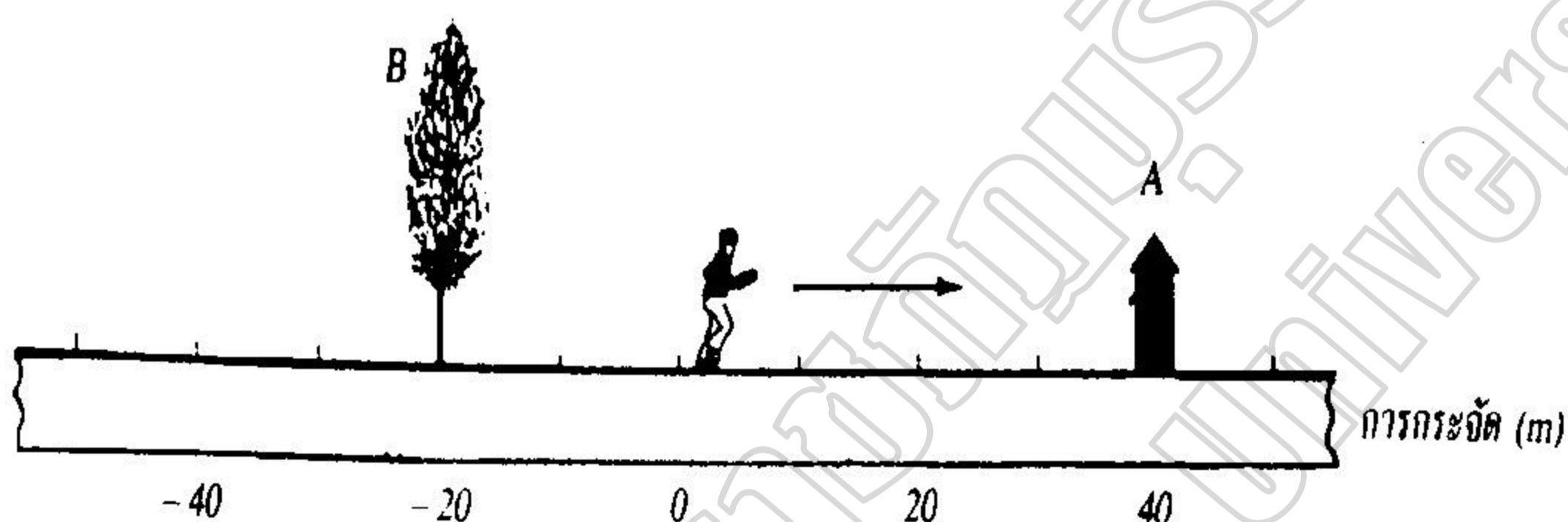
- ก. 4 เมตร ข. 5 เมตร ค. 6 เมตร ง. 7 เมตร

6. จากภาพระยะทางที่ชายคนนี้ได้เดินทางทั้งหมด

- ก. 5 เมตร ข. 6 เมตร ค. 7 เมตร ง. 8 เมตร

ใช้ตอบคำถามข้อ 7 - 8

ชายคนหนึ่งวิ่งจากจุดเริ่มต้นไปถึงตู้ไปรษณีย์ A แล้วย้อนกลับไปหยุดที่ใต้ต้นไม้ B กินเวลาทั้งสิ้น 10 วินาทีพอดี



7. จากภาพจงคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่

- ก. 10 เมตร/วินาที ข. 40 เมตร/วินาที
ค. 70 เมตร/วินาที ง. 100 เมตร/วินาที

8. จากภาพจงคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่

- ก. 10 เมตร/วินาที ข. 20 เมตร/วินาที
ค. 2 เมตร/วินาที ง. 1 เมตร/วินาที

9. รถเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว $v_1 = 10$ เมตร/วินาที จากนั้นเปลี่ยนความเร็วเป็น $v_2 = 30$ เมตร/วินาที ภายในเวลา 2 วินาที รถคันนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าใด

- ก. 10 เมตร/วินาที ข. 20 เมตร/วินาที
ค. 30 เมตร/วินาที ง. 40 เมตร/วินาที

10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. ความเร่งของวัตถุมีค่าเป็นบวกเสมอ
ข. ความเร่งมีค่าเป็นบวก เพราะความเร็วเพิ่มขึ้น
ค. ความเร่งมีค่าเป็นลบ เพราะความเร็วลดลง
ง. ความเร่งที่มีค่าเป็นลบ เรียกว่า ความหน่วง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 4 ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

ข้อ

คำตอบ

1	ก
2	ค
3	ง
4	ค
5	ก
6	ง
7	ก
8	ค
9	ก
10	ก

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

1. **ตอบ** ระยะทางเป็น ปริมาณสเกลาร์ ระยะทาง คือ ระยะที่วัดตามแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ทั้งหมดมีหน่วยเป็นเมตร
2. **ตอบ** การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ การกระจัด คือ ระยะห่างระหว่างตำแหน่ง-เริ่มต้น และตำแหน่งสุดท้ายตามแนวเส้นตรง มีทิศจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเสมอ มีหน่วยเป็นเมตร
3. **ตอบ** อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ อัตราเร็ว คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที
4. **ตอบ** ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ความเร็ว คือ การกระจัดของวัตถุในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที
5. **ตอบ** ความเร่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ ความเร่ง คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของความเร็วในหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาทียกกำลังสอง

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2

1. **ตอบ** (จุด A)
2. **ตอบ** (จุด B)
3. **ตอบ** (3,000 เมตร)
4. **ตอบ** (2,000 เมตร)
5. **ตอบ** (0.55 เมตร/วินาที)

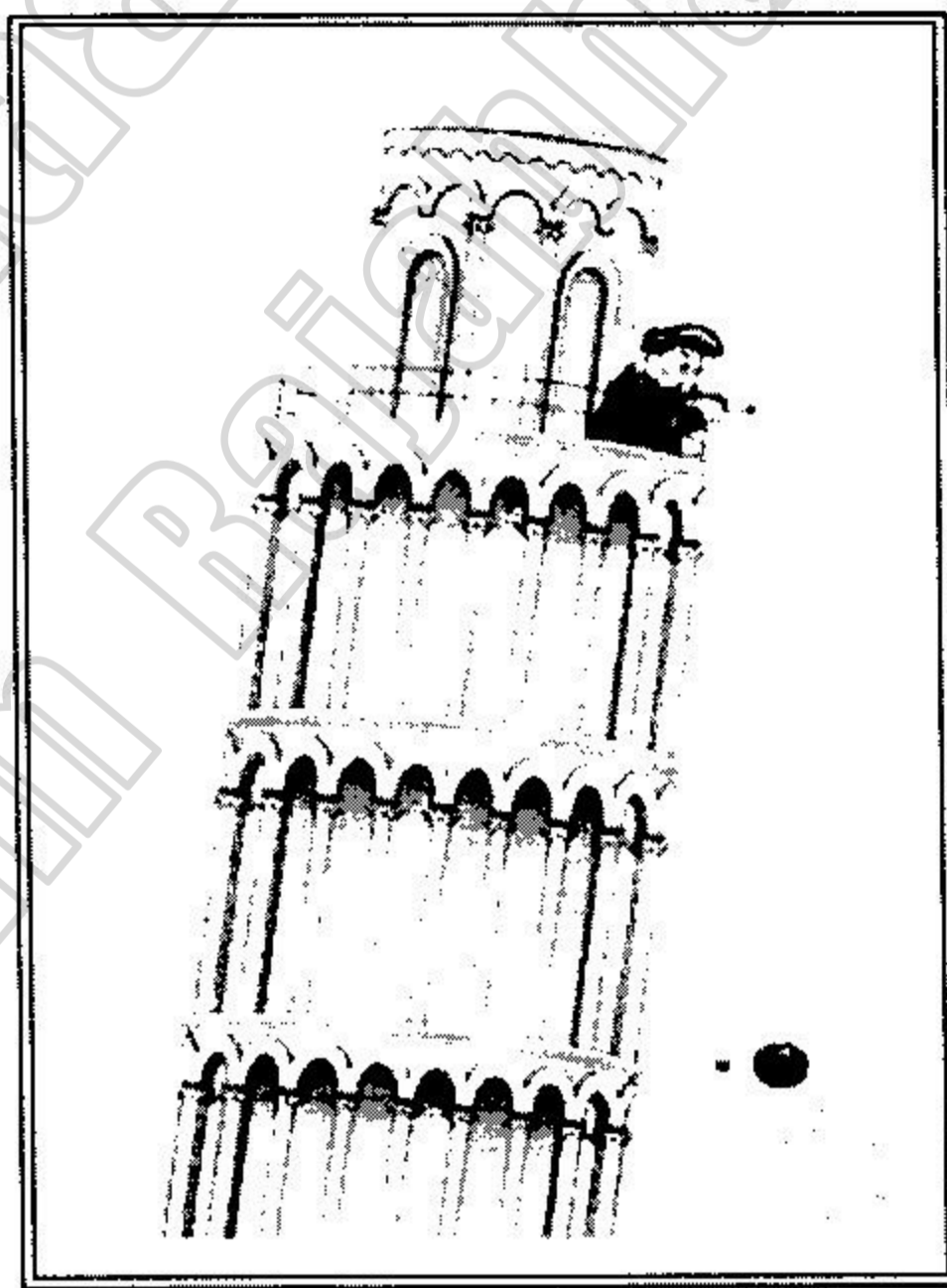
เฉลยใบกิจกรรมที่ 3

1. **ตอบ**
$$V = \frac{s}{t} = \frac{200}{20} = 10 \text{ เมตร/วินาที}$$
2. **ตอบ**
$$V = \frac{s}{t} = \frac{100}{5} = 20 \text{ เมตร/วินาที}$$

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 3 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน
ชุดที่ 3
การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

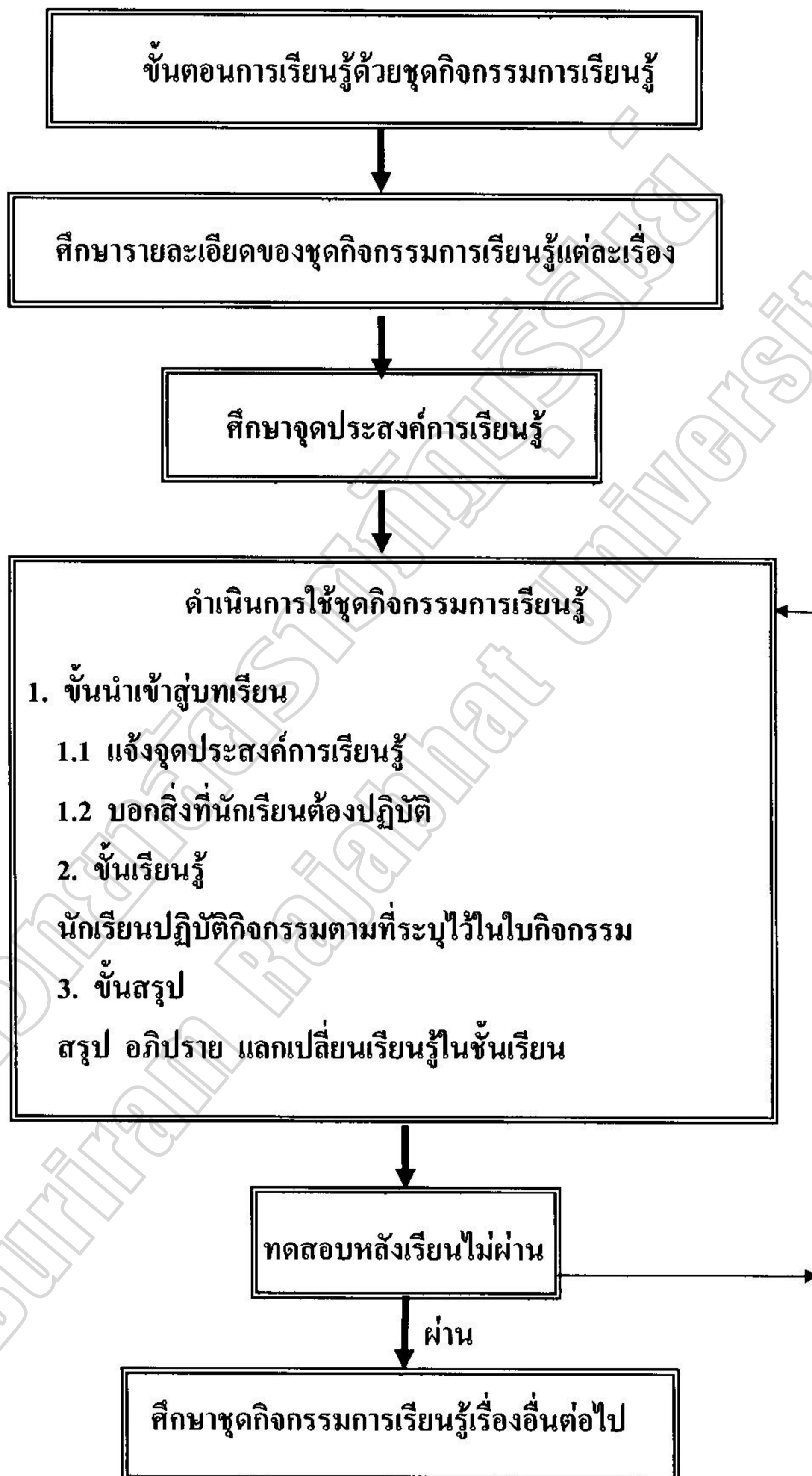
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

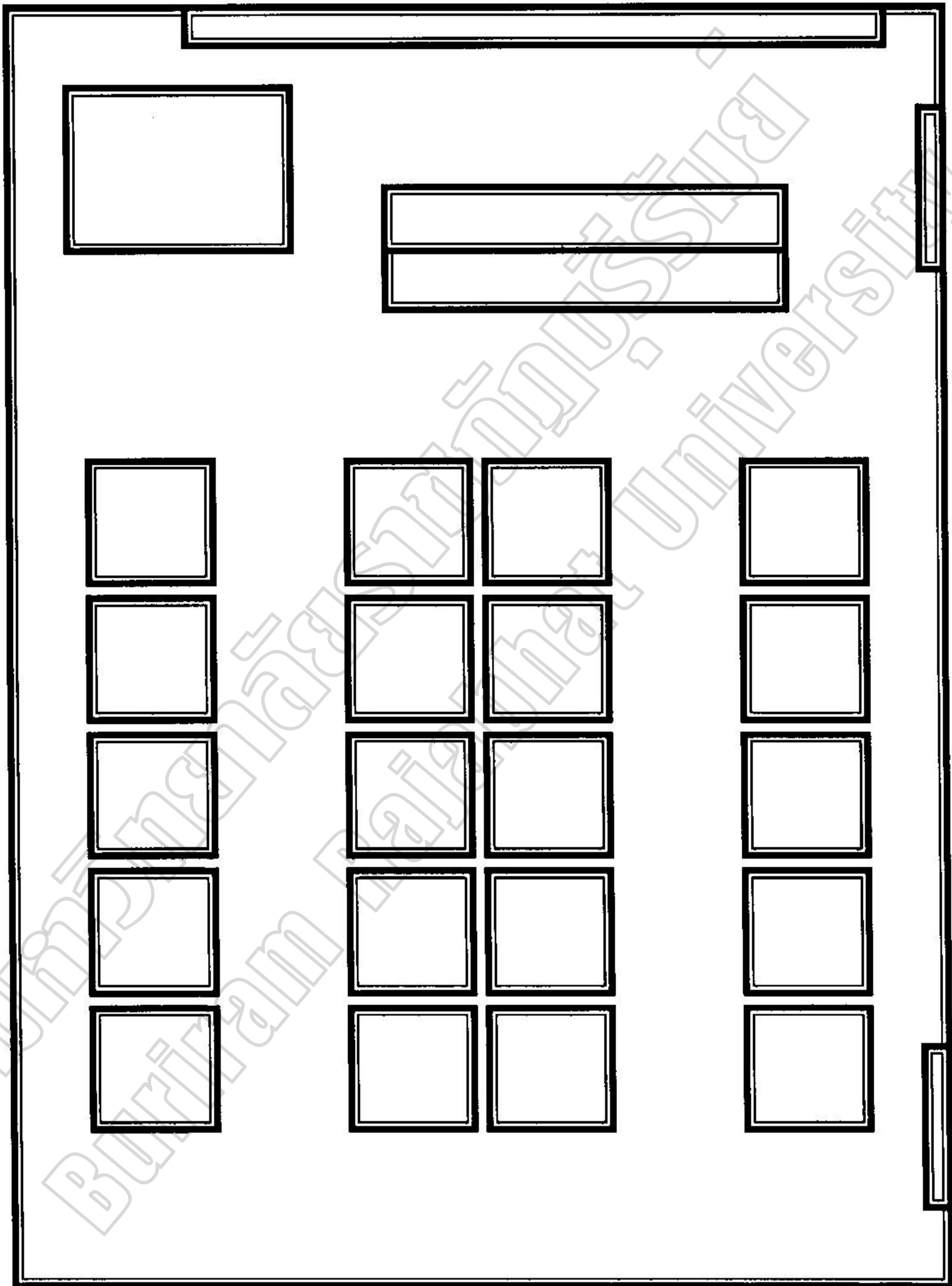
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับเสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษาบทเรียนกันเลย



แผนผังการจัดชั้นเรียน





จุดบนแถบกระดาษจากเครื่องเคาะสัญญาณเวลาสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ถูกผูกติดกับแถบกระดาษได้ ดังนี้

1. ความเร็วเฉลี่ยระหว่างช่วงจุด คำนวณจากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความเร็วเฉลี่ยระหว่างช่วงจุด} &= \frac{\text{ระยะห่างระหว่างช่วงจุดที่พิจารณา (เมตร)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (วินาที)}} \\ &= \frac{\text{ระยะห่างระหว่างช่วงจุด (เมตร)}}{\frac{1}{50} \times \text{จำนวนช่วงจุดที่พิจารณา}} \end{aligned}$$

2. ความเร็วที่จุดใด ๆ หรือความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง (instantaneous speed) มีค่าเท่ากับความเร็วเฉลี่ยระหว่างช่วงจุดที่ครอบคลุมจุดที่เราพิจารณา คำนวณจากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความเร็วที่จุดใด ๆ} &= \frac{\text{ระยะห่างระหว่างจุดที่ครอบคลุมจุดที่สนใจ}}{\frac{1}{50} \times \text{จำนวนช่วงจุด}} \\ &= \frac{\text{ระยะห่างระหว่างจุดที่ครอบคลุมจุดที่สนใจ}}{\frac{1}{50} \times 2} \end{aligned}$$

3. ความเร่งระหว่างช่วงจุด คำนวณจากความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ความเร่งระหว่างช่วงจุด} = \frac{\text{ความเร็วจุดสุดท้าย} - \text{ความเร็วจุดเริ่มต้น}}{\frac{1}{5} \times \text{จำนวนช่วงจุด}}$$

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

ชื่อกลุ่ม _____

ได้คะแนน

คะแนนเต็ม 10

รายชื่อ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

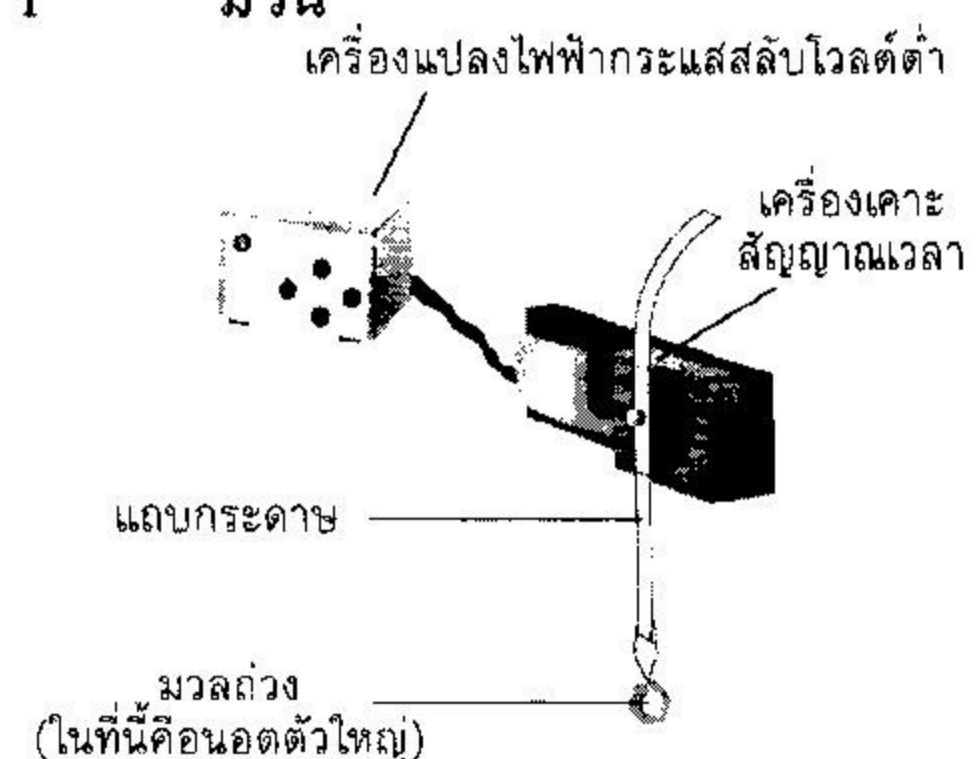
กิจกรรมที่ 1.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|--|---|------|
| 1. ชุดเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ประกอบด้วย เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับโวลต์ต่ำ สายไฟ และ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา | 1 | ชุด |
| 2. แถบกระดาษ | 6 | แถบ |
| 3. กระดาษคาร์บอน (สำหรับเครื่องเคาะสัญญาณเวลา) | 1 | แผ่น |
| 4. รางไม้ | 1 | อัน |
| 5. ไม้เมตร | 1 | อัน |
| 6. รถทดลอง | 1 | คัน |
| 7. นอตตัวใหญ่ | 3 | ตัว |
| 8. กระดาษขาว | 1 | ม้วน |

ตอนที่ 1 วิธีทำ

1. นำแถบกระดาษติดกับนอตตัวใหญ่ 1 ตัว
แล้วนำแถบกระดาษสอดผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
ดังภาพ
2. เปิดสวิทช์เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับโวลต์ต่ำ



การจัดการทดลอง การตกรอย่างอิสระ

พร้อมกับปล่อยให้หลอดตัวใหญ่ที่ติดแถบกระดาษให้ตกลงมา

สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนแถบกระดาษ และ

นำแถบกระดาษที่ได้มาติดในบันทึกผลการทำกิจกรรม

3. ทำซ้ำข้อ 1-2 แต่ใช้หลอดตัวใหญ่ 2 และ 3 ตัวตามลำดับ เปรียบเทียบจุดบนแถบกระดาษที่ได้
คำถามก่อนทำกิจกรรม (ตอนที่ 1 รวม 5 คะแนน)

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองตอนที่ 1 คืออะไร

สมมุติฐาน

2. การปล่อยให้หลอดเคลื่อนที่ตามการทดลอง หลอดเคลื่อนที่ในลักษณะใด

3. อัตราเร็วเฉลี่ย และอัตราเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มีความแตกต่างกันอย่างไร

4. ความเร็วเฉลี่ย และความเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มีความแตกต่างกันอย่างไร

5. ความเร่งเฉลี่ย และความเร่ง ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มีความแตกต่างกันอย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. จุดบนแถบกระดาษสามารถบอกสิ่งใดได้

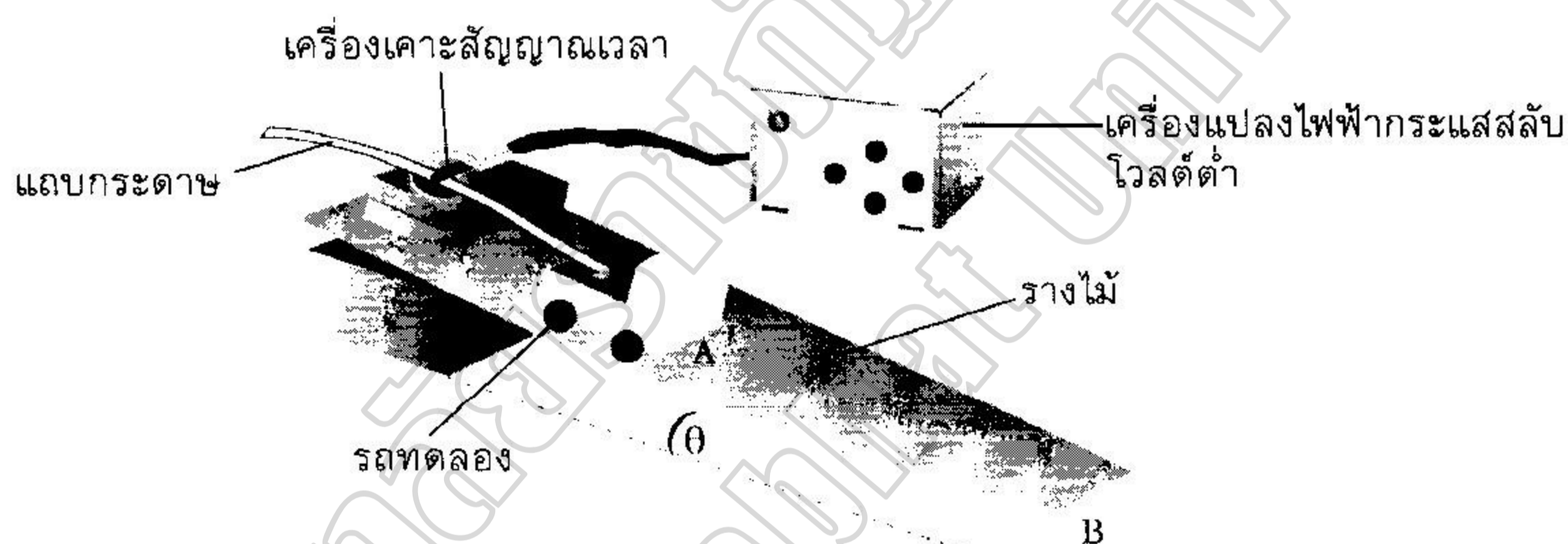
2. จากการทดลองตอนที่ 1 ระยะห่างระหว่างช่วงจุดมีลักษณะอย่างไร และอธิบายได้ว่าอย่างไร

3. จากผลการทดลองตอนที่ 1 ระยะห่างระหว่างช่วงจุด จากการใช้นอต 1 ตัว 2 ตัว และ 3 ตัว มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เมื่อวัดจากจุดเริ่มต้น

4. สรุปผลการทดลองตอนที่ 1 ได้อย่างไร(ข้อนี้ 2 คะแนน)

ตอนที่ 2 วิธีทำ

1. ตั้งรางไม้ให้มุม θ ที่รางไม้กระทำต่อแนวราบมากพอที่ทำให้รถทดลองเคลื่อนที่ลงมาตามรางไม้ได้
2. นำแถบกระดาษติดกับรถทดลอง แล้วนำแถบกระดาษสอดผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาดังภาพ
3. เปิดสวิทช์เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ โวลต์ต่ำพร้อมๆกับปล่อยให้รถทดลองเคลื่อนที่ลงมาตามพื้นเอียง (จาก A ไป B) สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนแถบกระดาษ นำแถบกระดาษที่ได้มาติดในบันทึกผลการทำกิจกรรม
4. ทำซ้ำข้อ 2-3 แต่เพิ่มมุม θ ให้รางไม้ชันขึ้น เปรียบเทียบจุดบนแถบกระดาษที่ได้



คำถามก่อนทำกิจกรรม (ตอนที่ 2 รวม 5 คะแนน)

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองตอนที่ 2 คืออะไร

สมมุติฐาน

2. การเอียงรางไม้ด้วยมุมที่ต่างกัน จะทำให้สิ่งใดแตกต่างกัน

3. รางไม้ที่เอียงด้วยมุมที่ต่างกัน จะมีผลอย่างไรต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ

บันทึกผลการทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. จากผลการทดลองตอนที่ 2 เมื่อเอียงรางไม้ด้วยมุมที่ต่างกัน ระยะห่างระหว่างช่วงจุดที่ได้ เหมือนกันหรือแตกต่างกัน อย่างไร

2. สรุปผลการทดลองตอนที่ 2 ได้อย่างไร

3. วิธีการหาอัตราเร็วเฉลี่ย มีวิธีการอย่างไร

4. วิธีการหาอัตราเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มีวิธีการอย่างไร

5. วิธีการหาความเร็วเฉลี่ย มีวิธีการอย่างไร

6. วิธีการหาความเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มีวิธีการอย่างไร

7. วิธีการหาความเร่งเฉลี่ย มีวิธีการอย่างไร

8. วิธีการหาความเร่ง ณ ขณะใดขณะหนึ่ง มีวิธีการอย่างไร

9. ถ้าวัตถุหนึ่งตกอย่างอิสระ ความเร็วของวัตถุในขณะใดที่จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

การนำไปใช้

10. นักเรียนเคยพบเห็นปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันอย่างไร ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

เฉลยคำถามก่อนทำกิจกรรมการทดลองที่ 1

1. **ตอบ** การปล่อยนอตให้ตกลงมานอตจะเคลื่อนที่ในลักษณะใด
2. **ตอบ** นอตจะตกลงสู่พื้นเบื้องล่าง
3. **ตอบ** อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นระยะทางทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา และอัตราเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง คือ ระยะทางในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
4. **ตอบ** ความเร็วเฉลี่ย คือ การกระจัดทั้งหมดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา และความเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง คือ การกระจัดในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
5. **ตอบ** ความเร่งเฉลี่ย คือ การเปลี่ยนแปลงความเร็วที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ทั้งหมดในหนึ่งหน่วยเวลา และความเร่ง ณ ขณะใดขณะหนึ่ง คือ การเปลี่ยนแปลงความเร็วในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

เฉลยคำถามหลังทำกิจกรรมการทดลองที่ 1

1. **ตอบ** จุดบนแถบกระดาษจะบ่งบอกอัตราการเคลื่อนที่ของแถบกระดาษในช่วงเวลาเท่า ๆ กัน คือ 1 ช่วงจุด หรือ $1/50$ วินาที เพื่อเปรียบเทียบระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาต่าง ๆ และใช้ในการหาอัตราเร็วต่อไปได้
2. **ตอบ** ตามผลการทดลองที่ได้จริง
3. **ตอบ** แถบกระดาษที่ได้มีระยะห่างระหว่างจุดใกล้เคียงกัน ไม่ว่าจะใช้จำนวนนอตกี่อัน
4. **ตอบ** วัตถุไม่ว่าจะมีมวลมากน้อยแตกต่างกัน และมีน้ำหนักแตกต่างกัน เมื่อปล่อยให้ตก วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่ากัน-เสมอ โดยดูจากระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษ ไม่ว่าจะแขวนนอตกี่อันกับแถบกระดาษ ระยะห่างนี้จะใกล้เคียงกันมาก

เฉลยคำถามก่อนทำกิจกรรมการทดลองที่ 2

1. **ตอบ** การตั้งรางไม้ให้เอียงทำมุม θ มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุอย่างไร
2. **ตอบ** ได้ผลแตกต่างกัน การเอียงรางไม้ด้วยมุมที่แตกต่างกัน จะทำให้แรงที่ดึงวัตถุมาตามพื้นเอียง หรือ $mg \sin \theta$ เพิ่มขึ้น และจะลดแรงเสียดทานระหว่างรถทดลองและผิวของรางไม้ ทำให้รถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
3. **ตอบ** เมื่อเอียงรางไม้ด้วยมุมที่มากขึ้น จะทำให้จุดบนแถบกระดาษห่างขึ้น หรือกล่าวได้ว่า วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งที่มากขึ้น

เฉลยคำถามหลังทำกิจกรรมการทดลองที่ 2

1. **ตอบ** ต่างกัน ขึ้นอยู่กับมุมที่รางไม้กระทำต่อพื้น
2. **ตอบ** เมื่อเอียงรางไม้ด้วยมุมที่มากขึ้น จะทำให้จุดบนแถบกระดาษห่างขึ้น หรือกล่าวได้ว่า วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งที่มากขึ้น
3. **ตอบ** วัตถุระยะทางทั้งหมดแล้วหารด้วยเวลา โดย 1 ช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ
4. **ตอบ** วัตถุระยะทางที่ตกคร่อมจุดนั้น แล้วหารด้วยเวลา โดย 1 ช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ
5. **ตอบ** วัตถุการกระจัดทั้งหมดแล้วหารด้วยเวลา โดย 1 ช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ
6. **ตอบ** วัตถุการกระจัดที่ตกคร่อมจุดนั้นแล้วหารด้วยเวลา โดย 1 ช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ
7. **ตอบ** คำนวณหาความเร็วที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด แล้วหารด้วยเวลา โดย 1 ช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ
8. **ตอบ** คำนวณหาความเร็วที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ที่ตกคร่อม แล้วหารด้วยเวลา โดย 1 ช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ
9. **ตอบ** วัตถุที่ตกอย่างอิสระ จะตกด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งมีค่า $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ซึ่งหมายความว่า วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที

แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

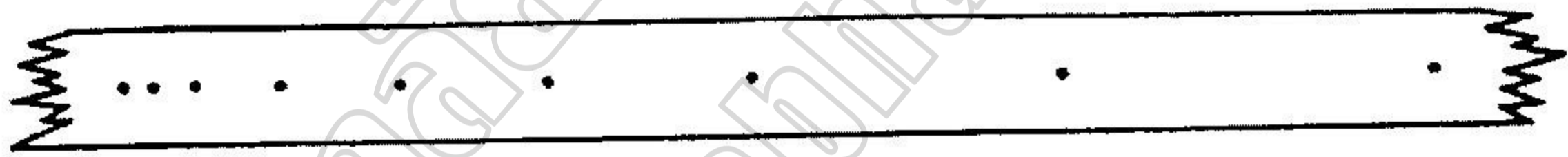
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. จุดบนแถบกระดาษที่ปรากฏให้เห็นบอกถึงค่าของตัวแปรใด

- | | |
|-------------|-------------------|
| ก. ความเร็ว | ข. ความเร่ง |
| ค. เวลา | ง. ความหน่วงคงที่ |

2. ถ้าการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลากแถบกระดาษซึ่งเครื่องเคาะสัญญาณที่เคาะทุกๆ $\frac{1}{50}$ วินาที ทำให้เกิดจุดดังรูป จากการสังเกตจุดเหล่านี้จะบอกคร่าว ๆ ว่าความเร่งเป็นอย่างไร



- | | | | |
|-------------|---------------------|----------------|----------------|
| ก. สม่ำเสมอ | ข. เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ | ค. ลดลงเรื่อยๆ | ง. เพิ่มแล้วลด |
|-------------|---------------------|----------------|----------------|

3. การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตั้งหรือการตกอย่างเสรีของวัตถุ จะเป็นจริงได้ภายใต้เงื่อนไขข้อใด

- ก. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
- ข. ไม่คิดแรงต้านของอากาศ
- ค. ไม่คิดความเร็วสุดท้ายของการเคลื่อนที่
- ง. วัตถุเริ่มเคลื่อนที่จากสภาพนิ่งเสมอ

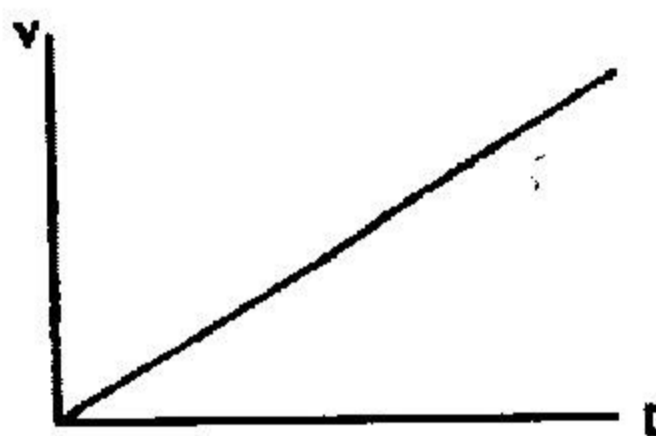
4. รถยนต์กำลังวิ่งด้วยอัตราเร็ว 72 กิโลเมตร/ ชั่วโมง จงหาว่ารถยนต์จะวิ่งด้วยอัตราเร็วกี่เมตร/วินาที

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ก. 20 m/s | ข. 18 m/s | ค. 12 m/s | ง. 15 m/s |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

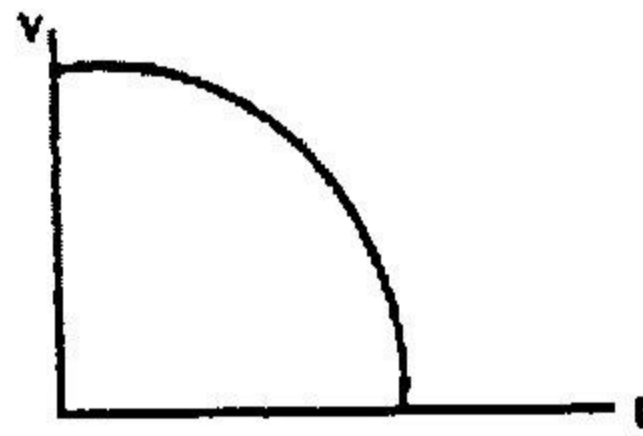
5. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งด้วยอัตราเร็วคงตัว 20 เมตร/วินาที นานเท่าใดจึงจะเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 500 เมตร

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ก. 10 s | ข. 15 s | ค. 20 s | ง. 25 s |
|---------|---------|---------|---------|

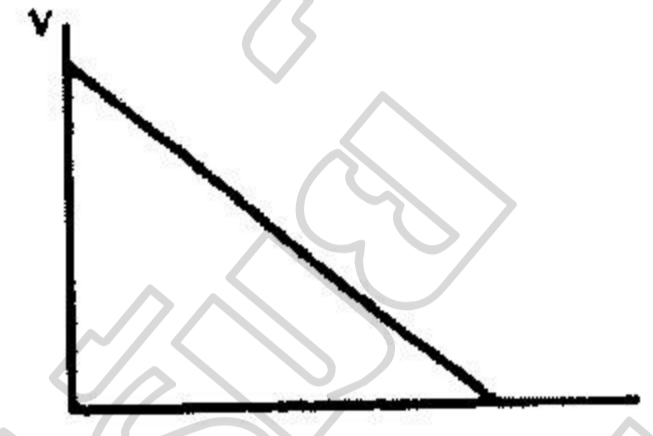
6. จงพิจารณากาฟต่อไปนี้



ก.



ข.



ค.

กรณีที่หนึ่ง มีการโยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งจนวัตถุขึ้นไปถึงตำแหน่งสูงสุดกรณีที่สอง มีการปล่อยวัตถุในแนวตั้งภายใต้แรงดึงดูดของโลก

- ก. กรณีที่หนึ่งกับ ก กรณีที่สองกับ ข
 ข. กรณีที่หนึ่งกับ ข กรณีที่สองกับ ก
 ค. กรณีที่หนึ่งกับ ข กรณีที่สองกับ ค
 ง. กรณีที่หนึ่งกับ ค กรณีที่สองกับ ก

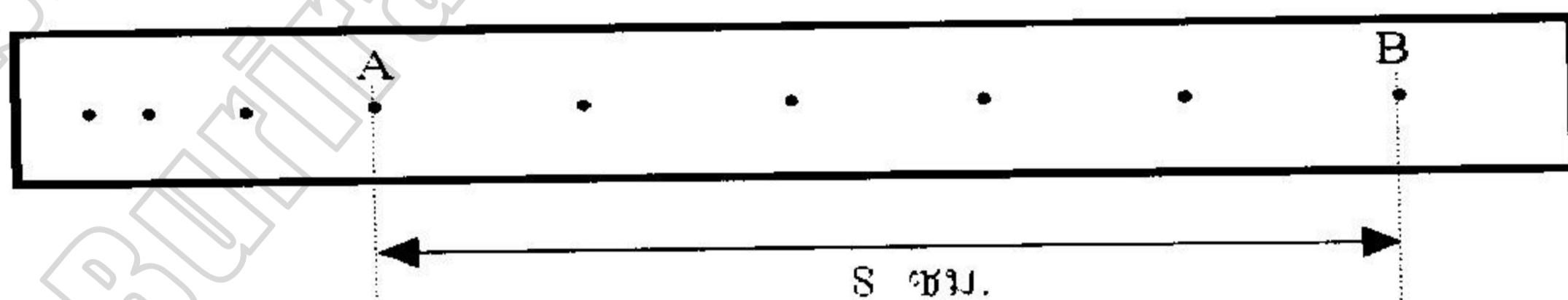
7. ถ้าปล่อยให้ก้อนหินตกจากยอดตึกสูงพื้น การเคลื่อนที่ของก้อนหินก่อนจะกระทบพื้นจะเป็นตามข้อใด ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศ

- ก. ความเร็วคงที่
 ข. ความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
 ค. ความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอ
 ง. ความเร็วเพิ่มขึ้นแล้วลดลง

8. ถ้าวัตถุหนึ่งตกอย่างอิสระ ความเร็วของวัตถุในขณะตกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 ข. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 ค. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 10 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 ง. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 10 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที

9. เมื่อลากแผ่นกระดาษผ่านเครื่องเจาะสัญญาณเวลาชนิดเจาะ 50 ครั้งต่อวินาที ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังรูป จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B



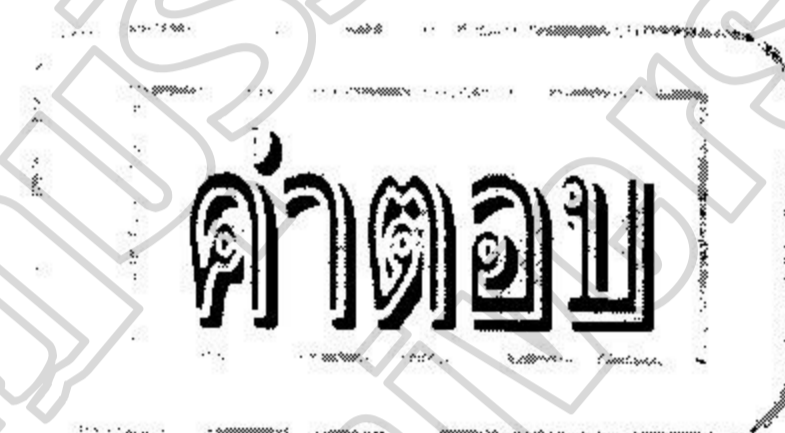
- ก. 400 เมตร/วินาที
 ข. 80 เมตร/วินาที
 ค. 40 เมตร/วินาที
 ง. 0.8 เมตร/วินาที

10. จากข้อ 9 จงหาความเร็วเฉลี่ยบนแถบกระดาษ

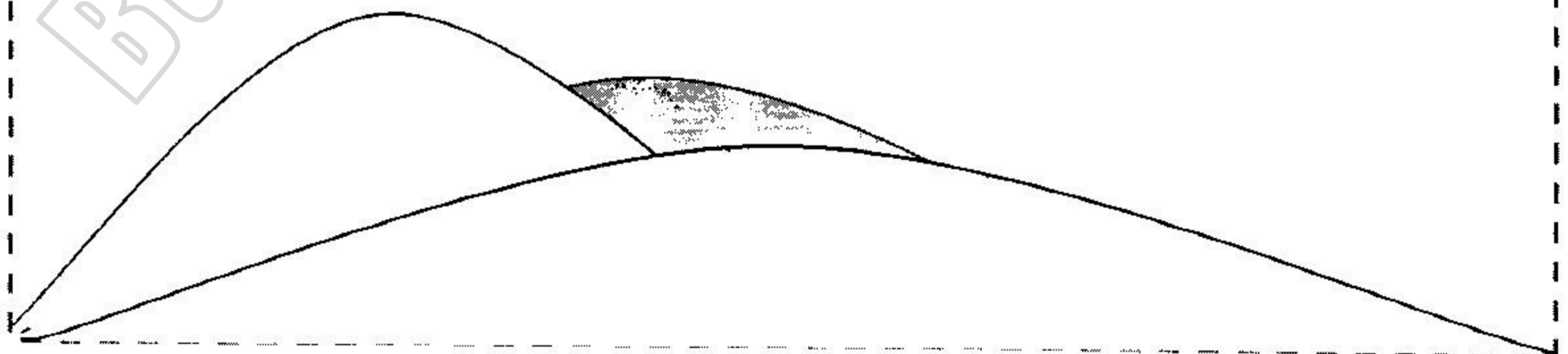
- ก. 400 เมตร/วินาที
 ข. 80 เมตร/วินาที
 ค. 40 เมตร/วินาที
 ง. 0.8 เมตร/วินาที

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 3 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี



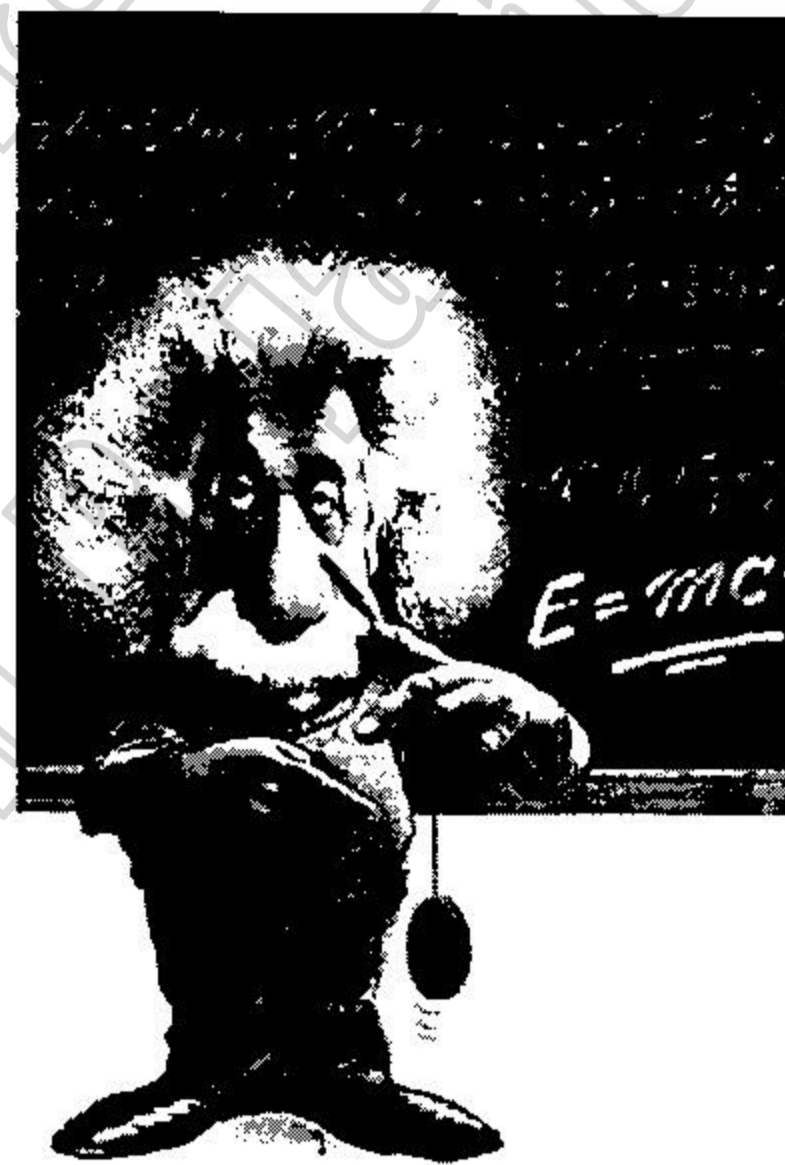
1	ก
2	ข
3	ข
4	ก
5	ง
6	ง
7	ก
8	ก
9	ง
10	ง



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 4 การเคลื่อนที่แนวตรง



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน
ชุดที่ 4
การเคลื่อนที่แนวตรง

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

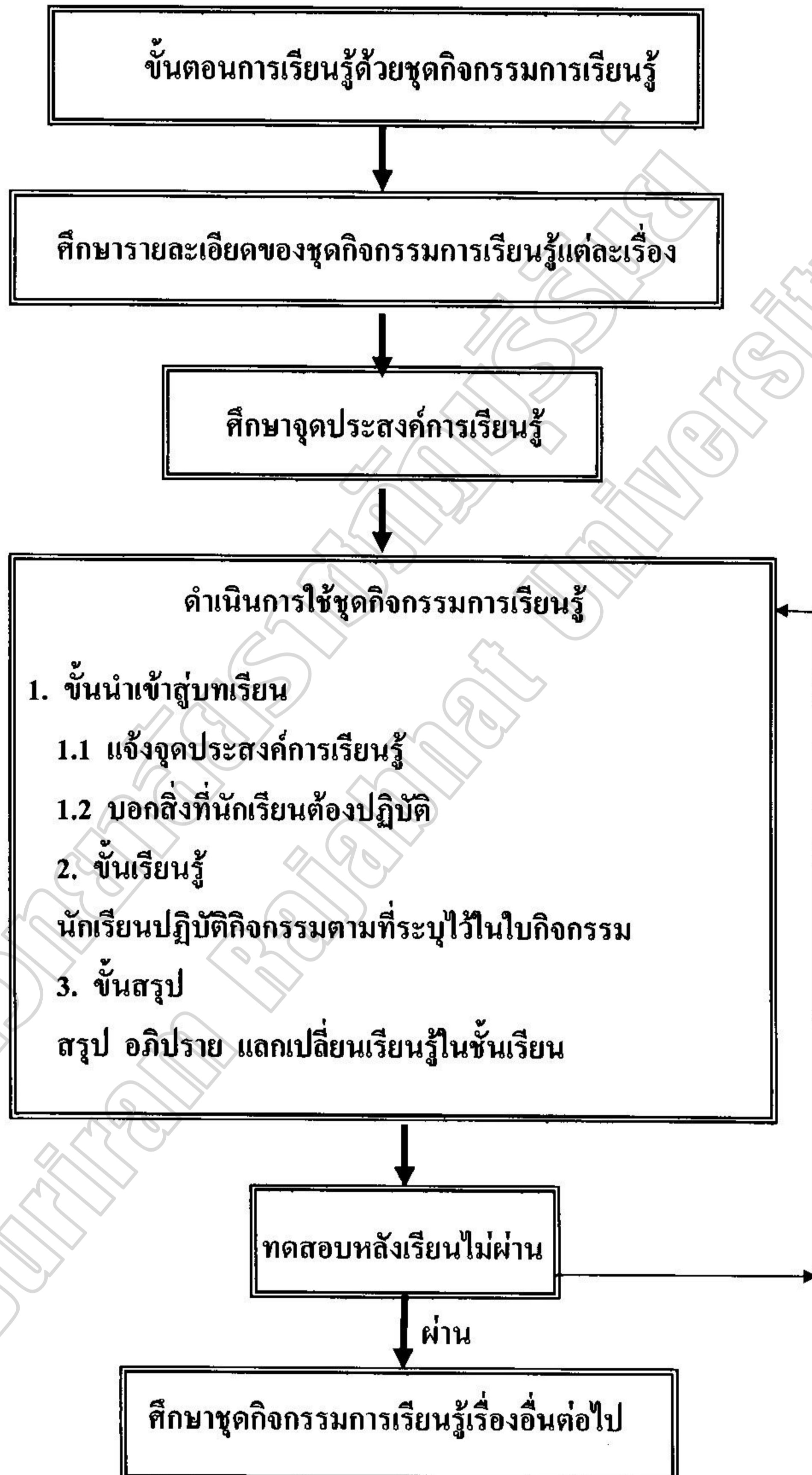
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

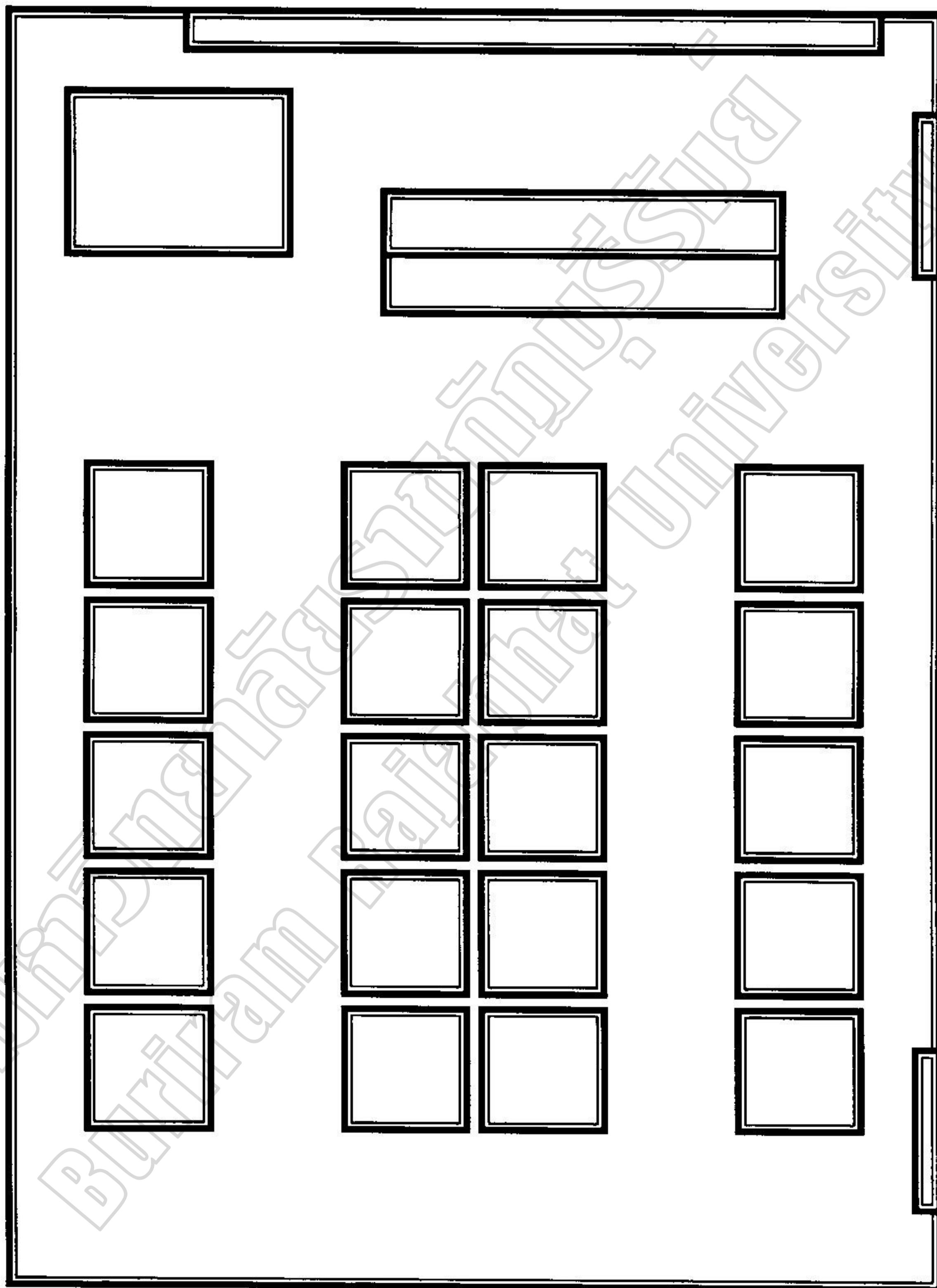
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับเสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษามบทเรียนกันเลย



แผนผังการจัดชั้นเรียน

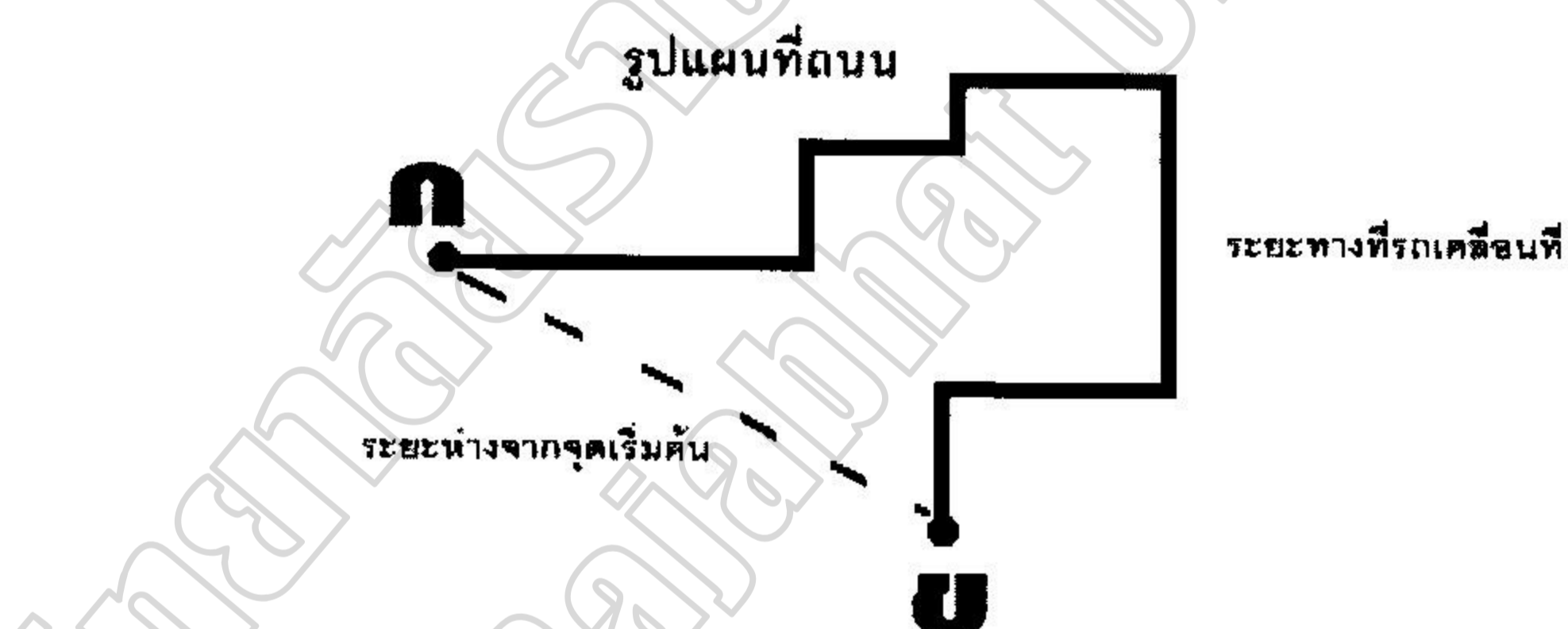




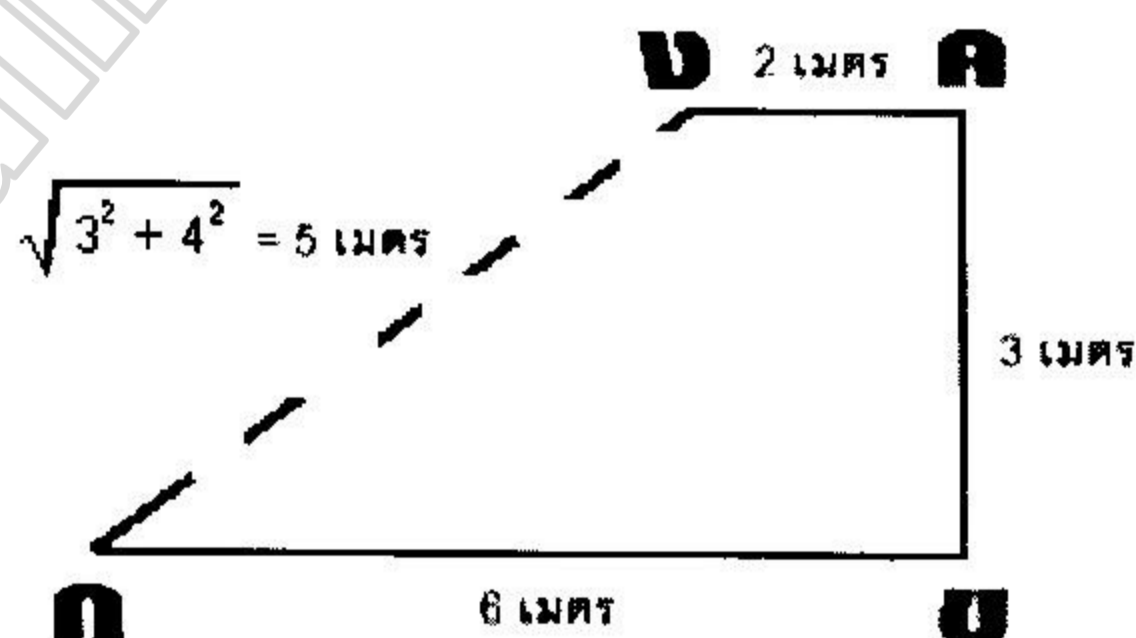
1.1 ระยะทาง และ การกระจัด

1.1.1 ระยะทาง (Distance) คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด เป็น ปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์ S

1.1.2 การกระจัด (Displacement) คือ เส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดสุดท้ายของการ เคลื่อนที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางด้วย มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเขียนแบบ เวกเตอร์เป็น S หรือ d



ตัวอย่างที่ 1



ชายคนหนึ่งเดินจาก ก ไป ข แล้วจาก ข ไป ค และไป ง

ชายคนนี้จะได้ระยะทาง = 6 + 3 + 2 เมตร = 11 เมตร

ชายคนนี้จะได้การกระจัด = 5 เมตร

1.2 อัตราเร็วและความเร็ว

1.2.1 อัตราเร็ว (Speed) คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หรือ อัตราการเปลี่ยนระยะทาง จัดเป็นปริมาณสเกลลาร์ หน่วยในระบบเอสไอ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที

1.2.2 ความเร็ว (Velocity) คือ ขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้หน่วยเดียวกับอัตราเร็ว

สมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลาเป็นดังนี้

ให้ v เป็นค่าอัตราเร็วหรือความเร็ว

s เป็นระยะทางหรือการกระจัด

t เป็นเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

สมการคือ
$$v = \frac{s}{t}$$

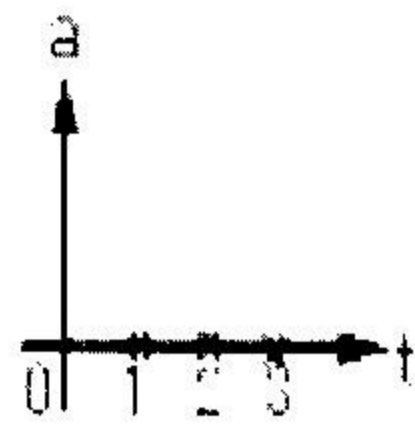
อัตราเร็ว และความเร็ว เป็นปริมาณที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุ ถ้าใน ทุก ๆ หน่วยเวลาของการเคลื่อนที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยขนาดของอัตราเร็ว หรือ ความเร็วเท่ากันตลอด การเคลื่อนที่ เรียกว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอหรืออัตราเร็วคงที่ ในกรณีนี้การหาค่า อัตราเร็วหรือความเร็ว หาได้สองลักษณะคือ

1. อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง หรือความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง เป็นการหาค่าอัตราเร็ว หรือความเร็วในช่วงเวลาสั้น ๆ ช่วงใดช่วงหนึ่งของการเคลื่อนที่
2. อัตราเร็วเฉลี่ยหรือความเร็วเฉลี่ย เป็นการหาค่าอัตราเร็วหรือความเร็วหลังจากมี การเคลื่อนที่ โดยคำนวณหาจากการเฉลี่ยระยะทางทั้งหมดของการเคลื่อนที่ใน หนึ่งหน่วยเวลาของการเคลื่อนที่ หรือการเฉลี่ยการกระจัดของการเคลื่อนที่ในหนึ่ง หน่วยเวลา

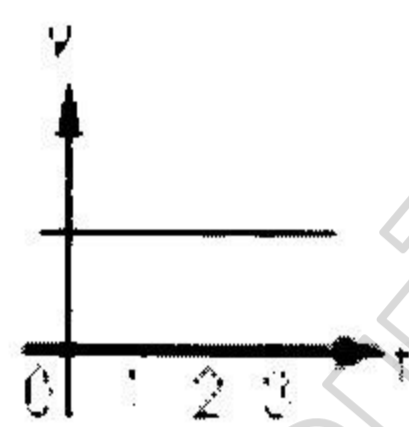
ข้อสังเกต วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ค่าอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง กับค่าอัตราเร็วเฉลี่ย มีค่าเท่ากัน

ความสัมพันธ์แท่งกราฟ ความเร่ง ความเร็ว และการขจัด

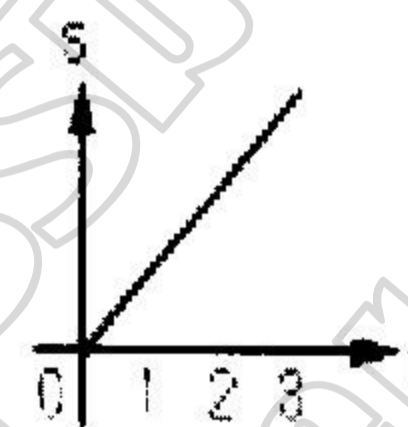
กราฟชุดที่ 1



ความเร่ง = 0

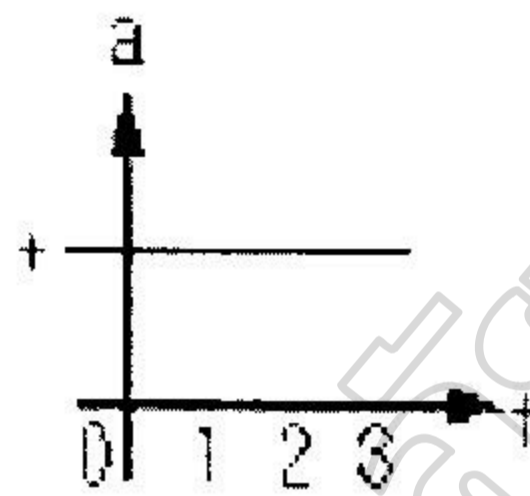


ความเร็วคงที่

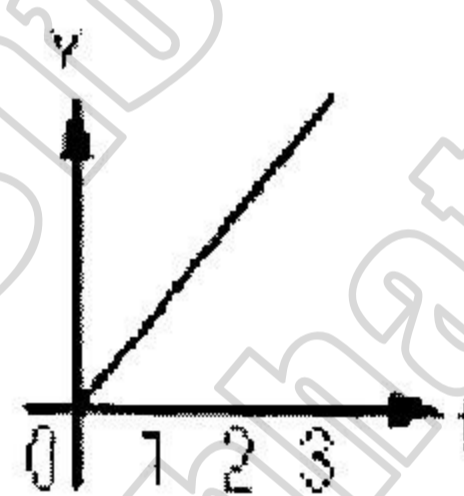


การขจัดเพิ่มขึ้นเป็นกราฟเส้นตรง

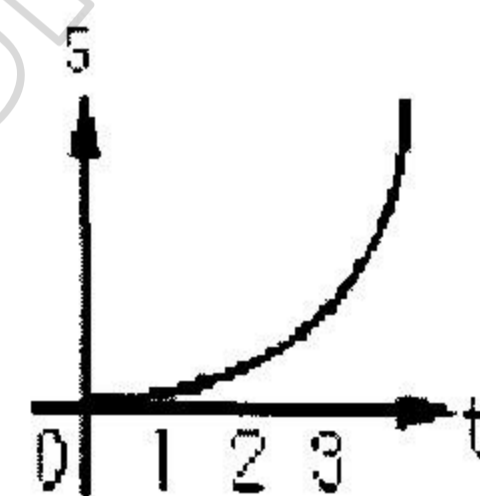
กราฟชุดที่ 2



ความเร่งเป็นบวกคงที่

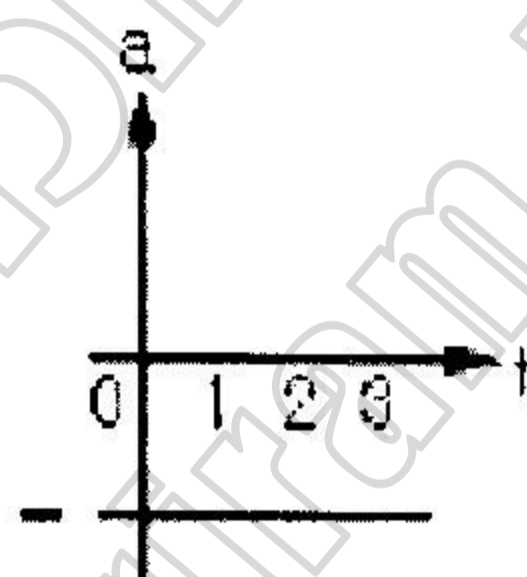


ความเร็วเพิ่มเป็นเส้นตรง

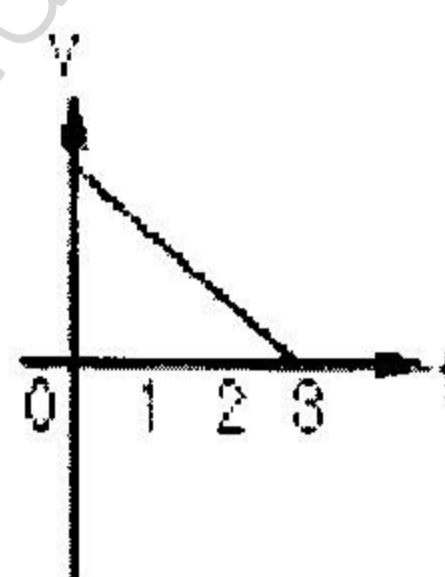


การขจัดเพิ่มขึ้นเป็นเส้นโค้งหงาย

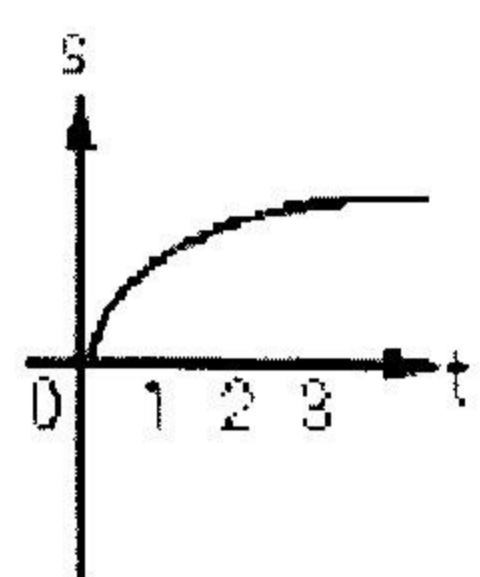
กราฟชุดที่ 3



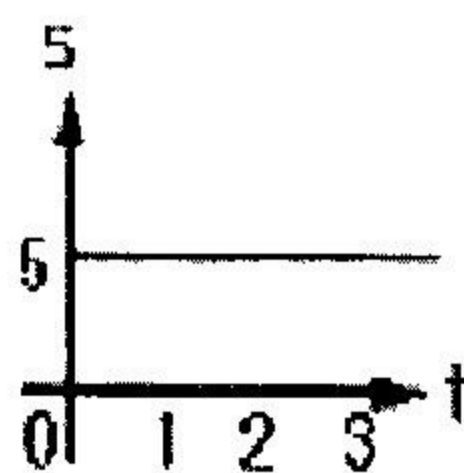
ความเร่งเป็นลบคงที่



ความเร็วลดลงเป็นเส้นตรง



การขจัดลดเป็นเส้นโค้งค้ด



การขจัดคงที่ แสดงว่าวัตถุอยู่นิ่ง ๆ

ความเร็ว = 0 ความเร่ง = 0

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การตกอิสระ

ชื่อกลุ่ม _____

ได้คะแนน

คะแนนเต็ม 10

รายชื่อ.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

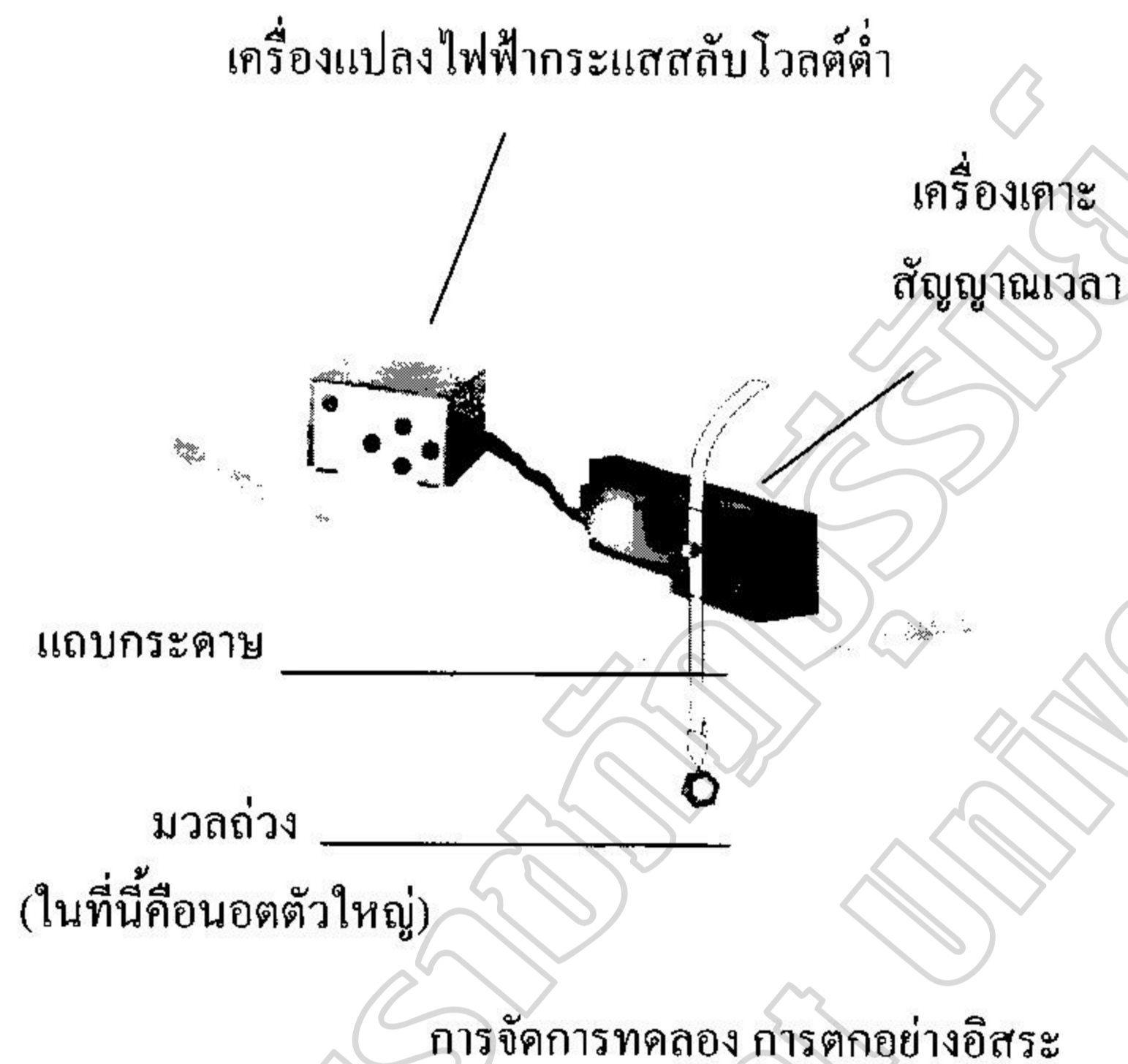
กิจกรรมที่ 1.2 การตกอย่างอิสระ

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|---|---|------|
| 1. ชุดเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ประกอบด้วย เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ โวลต์ต่ำ สายไฟ และ เครื่องเคาะสัญญาณเวลา | 1 | ชุด |
| 2. แถบกระดาษ | 6 | แถบ |
| 3. กระดาษคาร์บอน (สำหรับเครื่องเคาะสัญญาณเวลา) | 1 | แผ่น |
| 4. กระดาษกาว | 1 | ม้วน |
| 5. นอตตัวใหญ่ | 1 | ตัว |

วิธีทำ

1. จัดอุปกรณ์ดังภาพ
2. นำแถบกระดาษติดที่นอตตัวใหญ่ จากนั้นปล่อยให้นอตตัวใหญ่ตกลงมา นำแถบกระดาษมาคำนวณเพื่อหาความเร่ง บันทึกผล



คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

สมมุติฐาน

2. วัตถุที่ตกอย่างอิสระ จะมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. การเคลื่อนที่ในแนวตั้งมีการเปลี่ยนความเร็วหรือไม่ สังเกตจากอะไร

.....

.....

.....

.....

2. การตกอย่างอิสระของอุทรายลงสู่พื้น มีความเร็วเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. อุทรายตกสู่พื้นด้วยความเร่งเท่าใด และมีทิศใด

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าอุทรายตกถึงพื้นใช้เวลา 3 วินาที ความเร็วของอุทรายขณะถึงพื้นเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

.....

5. จงยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แนวตรงที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน มา 5 ตัวอย่าง และอธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่นั้น

.....

.....

.....

.....


 ใบกิจกรรมที่ 1

1. การตกอย่างอิสระ หมายถึงอะไร.....
2. การตกอย่างอิสระจัดเป็นการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เนื่องจากอะไร
.....
.....
.....
3. ถ้าวัตถุมีความเร่งในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่เดิม การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีลักษณะอย่างไร (วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ).....
.....
4. ถ้าวัตถุมีความเร่งในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่เดิม การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีลักษณะอย่างไร (วัตถุจะมีความเร็วลดลงเรื่อยๆ).....
.....



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1

1. เฉลย

การเคลื่อนที่ภายใต้อิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลกเท่านั้น และไม่มีแรงอื่นนอกเหนือจากแรงโน้มถ่วงของโลก ไม่ว่าจะเป็นแรงต้านของอากาศ แรงเสียดทาน และแรงอื่น ๆ

2. เฉลย

มีความเร่งในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

3. เฉลย วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

4. เฉลย วัตถุจะมีความเร็วลดลงเรื่อย ๆ

แบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์

1. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรงมี ปริมาณใดบ้าง เกี่ยวข้องกันหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
.....
2. การเคลื่อนที่ของวัตถุต่าง ๆ มีอัตราเร็วเท่ากันตลอดการเคลื่อนที่หรือไม่ และสามารถวัดได้
อย่างไร
.....
.....
.....
3. อัตราเร็ว และ ความเร็ว แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
.....
4. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ จาก A ไป B ได้ระยะทาง หรือ การกระจัด 500 เมตร ใช้เวลาในการ
เคลื่อนที่ 10 วินาที ไปทางทางทิศเหนือ รถยนต์คันนี้มีอัตราเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย เท่าใด
.....
.....
.....
5. นารี อยู่จังหวัดอุบลราชธานี ต้องไปอบรมลูกเสือที่ จังหวัดมหาสารคาม ให้ทันเวลา 09.30 น. ซึ่ง
มีระยะทาง 200 กิโลเมตร ถ้านารีนั่งรถโดยสารประจำทาง ที่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 80
กิโลเมตรต่อชั่วโมง และออกเดินทางเวลา 06.30 น. นารีจะเข้าอบรมทันเวลาหรือไม่ เพราะเหตุ
ใด
.....
.....
.....

6. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ได้ 50 กิโลเมตร ในครึ่งชั่วโมงแรก และเคลื่อนที่ต่อไป ได้ระยะทาง 70 กิโลเมตร ในครึ่งชั่วโมงต่อมา อัตราเร็วเฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

7. ถ้าวัตถุหนึ่งตกอย่างอิสระ ความเร็วของวัตถุในขณะที่ตกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

8. นักเรียนคนหนึ่งวิ่งรอบสนามฟุตบอลที่มีความกว้าง และยาวของสนามเป็น 50 , 150 เมตร ได้ครบ 1 รอบ และหยุดยืนที่จุดเริ่มต้นพอดี นักเรียนคนนี้วิ่งได้ ระยะทาง และ ระยะกระจัดเป็นเท่าใด

.....

.....

.....

9. วัตถุที่ถูกปล่อยกลางอากาศจะตกลงสู่พื้นดินเสมอหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

10. นักเรียนเคยพบเห็นการเคลื่อนที่แนวตรงในชีวิตประจำวันอย่างไร ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 2

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์

เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

1. **เฉลย** ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ได้แก่ ความเร็ว อัตราเร็ว ระยะทาง ระยะกระจัด เวลา และความเร่ง เป็นต้น ทุกปริมาณต่างเกี่ยวข้องกัน เช่น ความเร็ว คือ อัตราส่วนระหว่างระยะกระจัดกับเวลา และ ความเร่ง คือ อัตราส่วนระหว่างความเร็วกับเวลา เป็นต้น

2. **เฉลย** ไม่เสมอไป การเคลื่อนที่ของวัตถุบางอย่างอาจมีการเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ ตามที่กำหนดตลอดการเคลื่อนที่ เช่น การเคลื่อนที่ของดาวเทียม แต่โดยทั่วไป จะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วไม่คงที่ เช่น การเคลื่อนที่ของรถยนต์ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว สืบเนื่องจากมิเตอร์วัดอัตราเร็วที่มีในตัวรถ

3. **เฉลย** อัตราเร็วและความเร็ว เป็นปริมาณที่บอกถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุว่าเคลื่อนที่เร็วอย่างไรเหมือนกัน แต่อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลลาร์ ส่วนความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทาง

4. **เฉลย**

$$\text{อัตราเร็ว คือ ระยะทาง/เวลา} = \frac{S}{t} = \frac{500}{10} = 50 \text{ m/s}$$

$$\text{ความเร็ว คือ การกระจัด/เวลา} = \frac{\vec{S}}{t} = \frac{500}{10} = 50 \text{ m/s} \text{ มีทิศไปทางเหนือ}$$

5. **เฉลย**

$$\text{หาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ จากสมการ } t = \frac{S}{v} = \frac{200 \text{ km}}{80 \text{ km/hr}} = 2.50 \text{ hr}$$

จาก 06.30 – 09.30 น. มีเวลา 3 ชั่วโมง แต่นารีเดินทางใช้เวลา 2 ชั่วโมง ครึ่ง ดังนั้น นารีจะเข้าอบรมได้ทันเวลา

6. **เฉลย**

อัตราเร็วเฉลี่ย คือ ระยะทางทั้งหมด / เวลาทั้งหมด

$$\text{ดังนั้น } v = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2} = \frac{50 + 70}{0.5 + 0.5} = \frac{120}{1} = 120 \text{ km/hr}$$

7. เฉลย

วัตถุที่ตกอย่างอิสระ จะตกด้วยความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งมีค่า $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ซึ่งหมายความว่า วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที

8. เฉลย

ระยะทางที่วิ่งได้ทั้งหมด = $50 + 150 + 50 + 150 = 400$ เมตร

ระยะกระจัด(ระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย) = 0 เมตร

9. เฉลย ตกลงสู่พื้นดิน ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก

10. เฉลย ครุพีการณา

แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่แนวตรง

คำชี้แจง

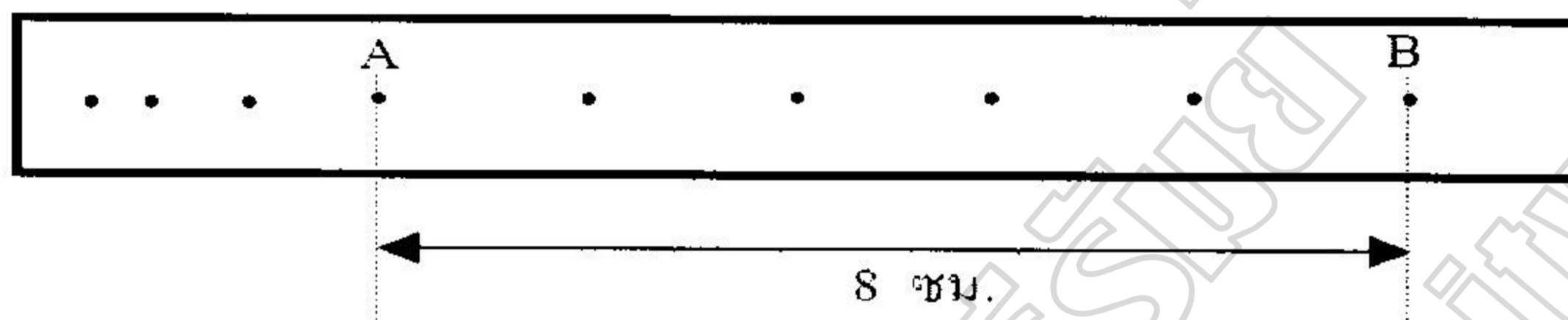
1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ถ้าการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลากแถบกระดาษซึ่งเครื่องเคาะสัญญาณที่เคาะทุกๆ $\frac{1}{50}$ วินาที ทำให้เกิดจุดคั่งรูป จากการสังเกตจุดเหล่านี้จะบอกคร่าว ๆ ว่าความเร่งเป็นอย่างไร



- ก. สม่ำเสมอ ข. เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ค. ลดลงเรื่อยๆ ง. เพิ่มแล้วลด
2. ระยะทางที่เคลื่อนที่ต่อช่วงเวลาที่ใช้หมายถึง
 - ก. ระยะกระจัด ข. ความเร่ง
 - ค. อัตราเร็วเฉลี่ย ง. ความเร็วเฉลี่ย
3. ถ้าวัตถุหนึ่งตกอย่างอิสระ ความเร็วของวัตถุในขณะตกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - ก. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 - ข. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 - ค. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 10 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 - ง. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 10 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
4. ถ้ารถมีความเร่งเปลี่ยนจาก 5 m/s^2 เป็น 0 m/s^2 หมายถึงข้อใด
 - ก. รถกำลังจะหยุด
 - ข. รถมีความเร็วช้าลงเรื่อยๆ
 - ค. รถมีความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ
 - ง. รถมีอัตราเร็วเร็วคงที่

5. เมื่อลากแผ่นกระดาษผ่านเครื่องเจาะสัญญาณเวลาชนิดเจาะ 50 ครั้งต่อวินาที ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังรูป จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B



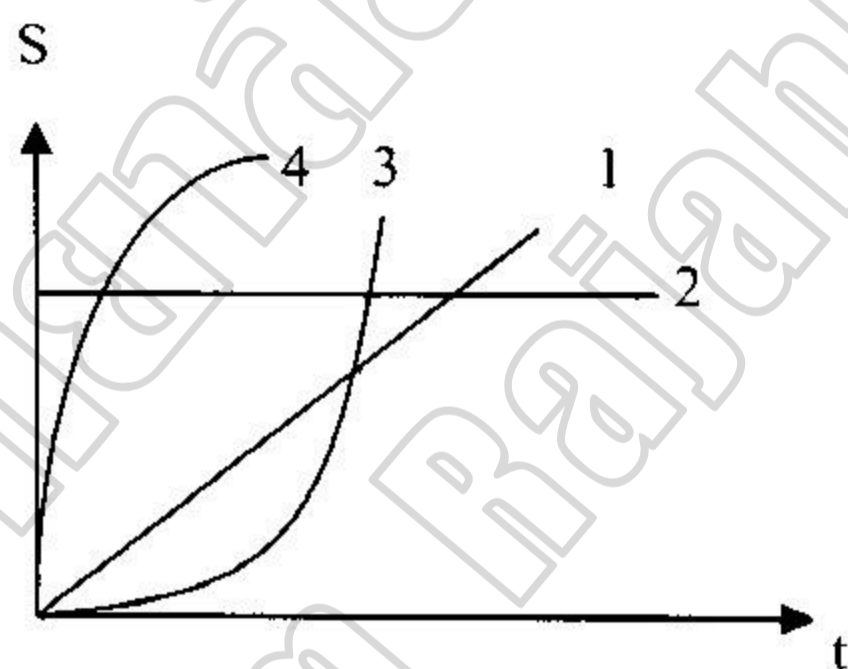
- ก. 400 เมตร/วินาที ข. 80 เมตร/วินาที ค. 40 เมตร/วินาที ง. 0.8 เมตร/วินาที

6. จากข้อ 9 จงหาความเร็วเฉลี่ยบนแถบกระดาษ

- ก. 400 เมตร/วินาที ข. 80 เมตร/วินาที ค. 40 เมตร/วินาที ง. 0.8 เมตร/วินาที

ภาพต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 7 – 10

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ได้กราฟการกระจัดกับเวลาดังรูป



7. กราฟรูปใด แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยความเร็วคงที่

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

8. กราฟรูปใด แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้น

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

9. กราฟรูปใด แสดงว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

10. กราฟรูปใด แสดงว่าวัตถุมีความหน่วง

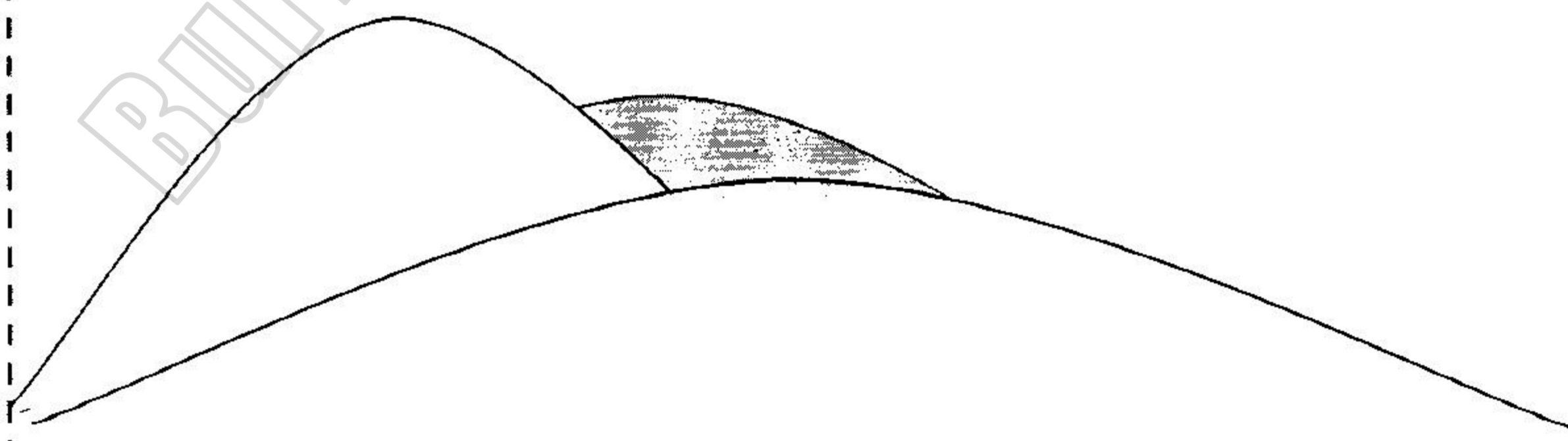
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 4 การเคลื่อนที่แนวตรง

ข้อ

คำตอบ

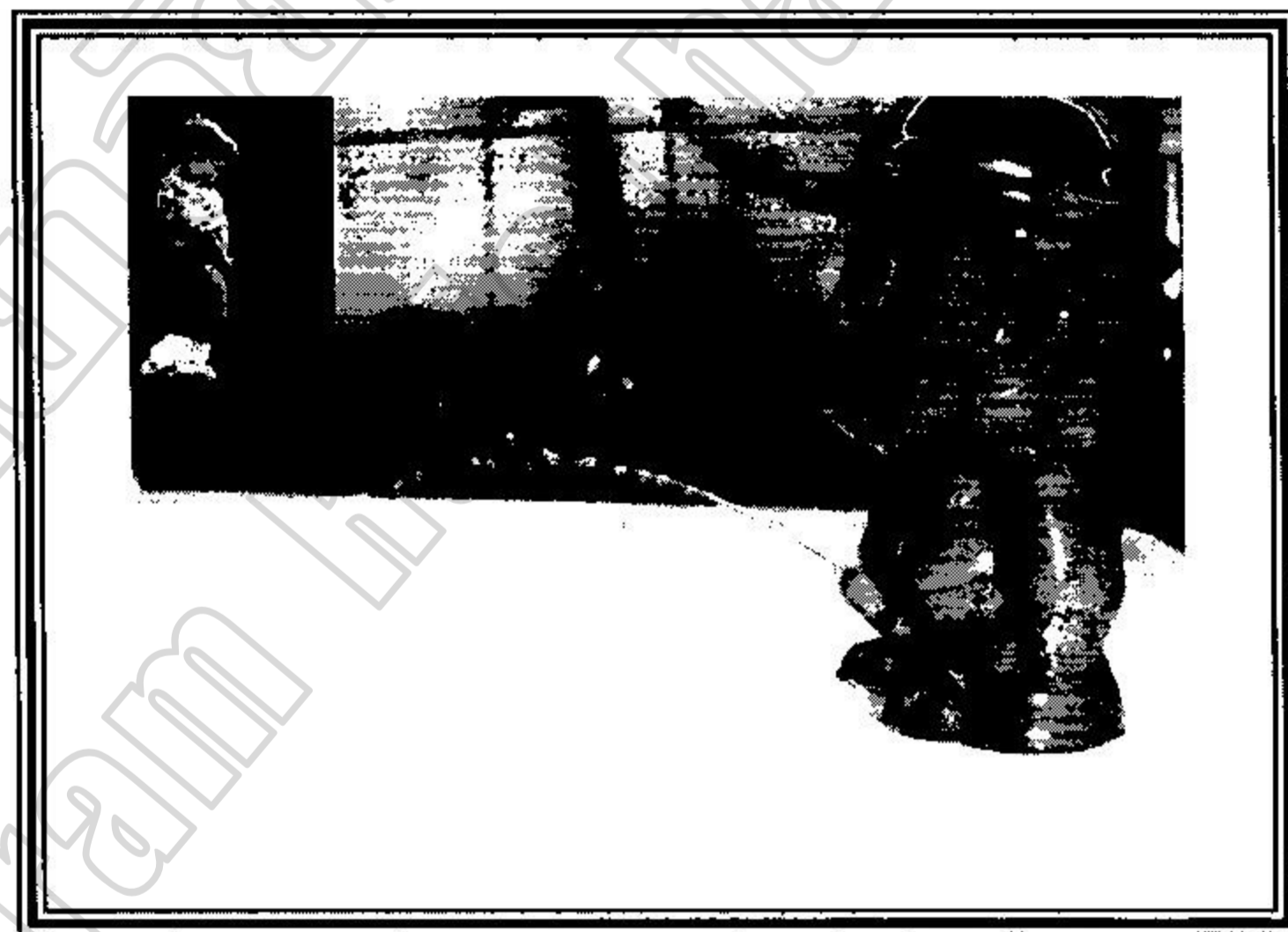
1	ข
2	ค
3	ก
4	ข
5	ข
6	ข
7	ก
8	ค
9	ข
10	ง



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 5 การเคลื่อนที่วิถีโค้ง



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน

ชุดที่ 5

การเคลื่อนที่วิถีโค้ง

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

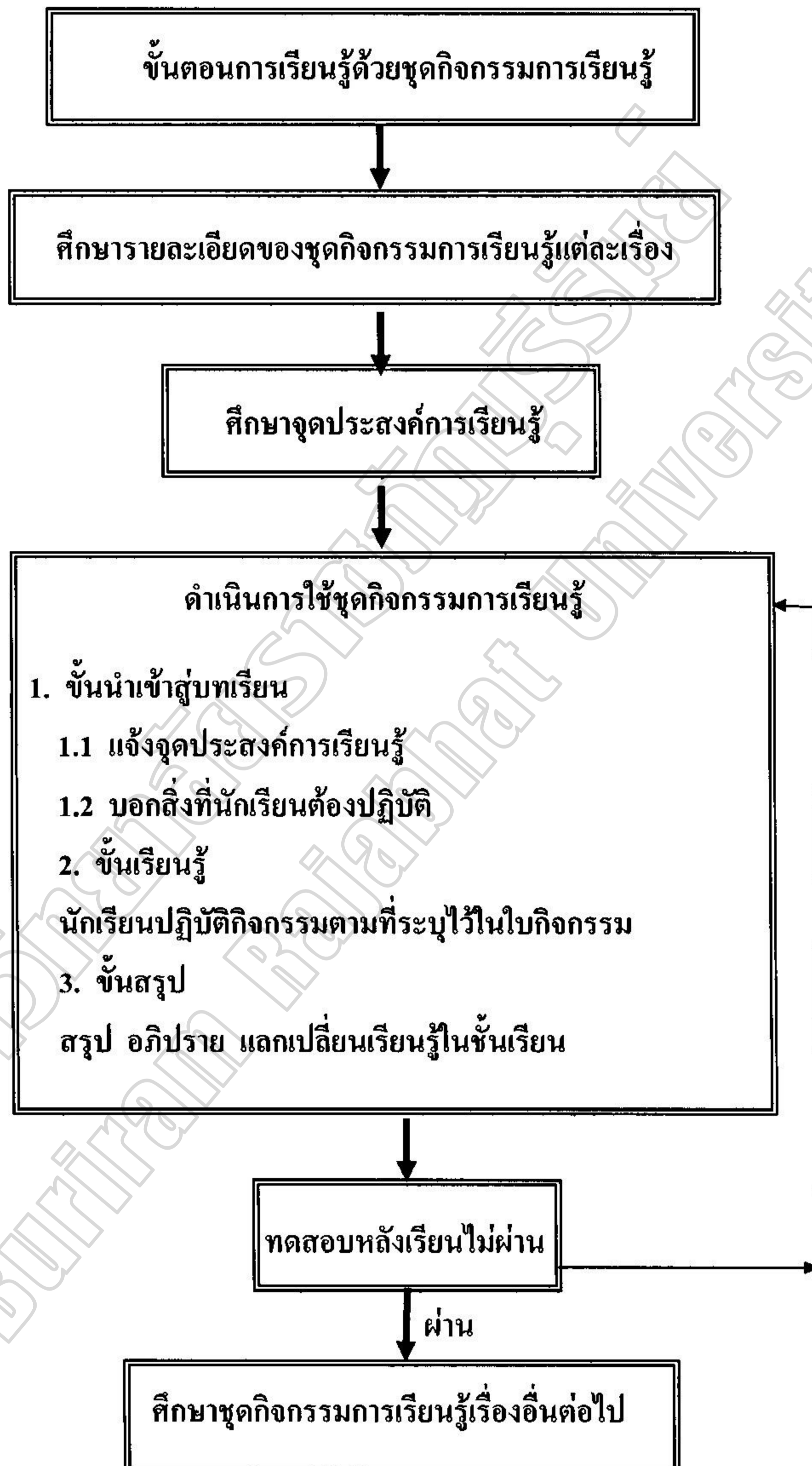
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

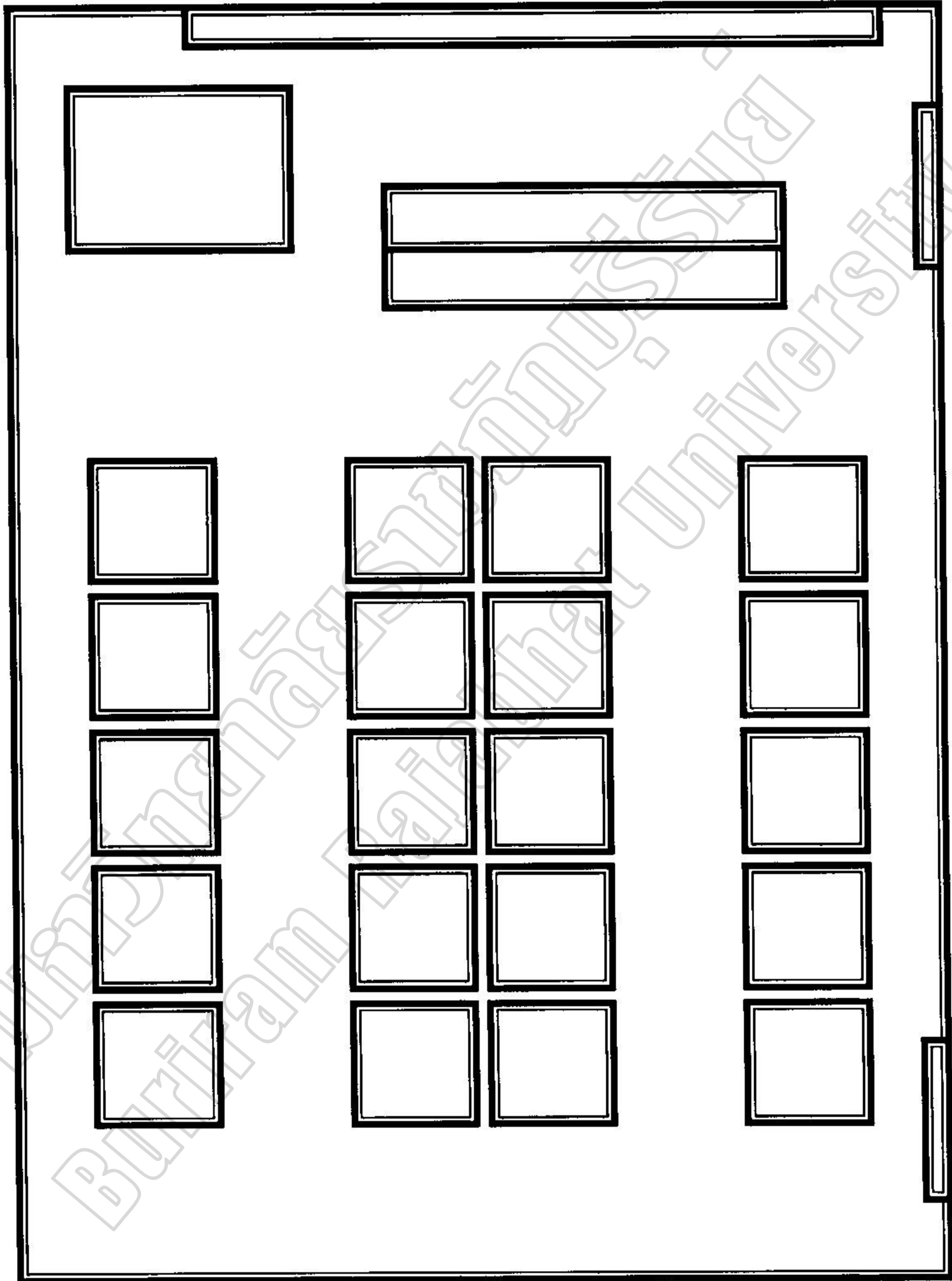
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับเสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษามบทเรียนกันเลย

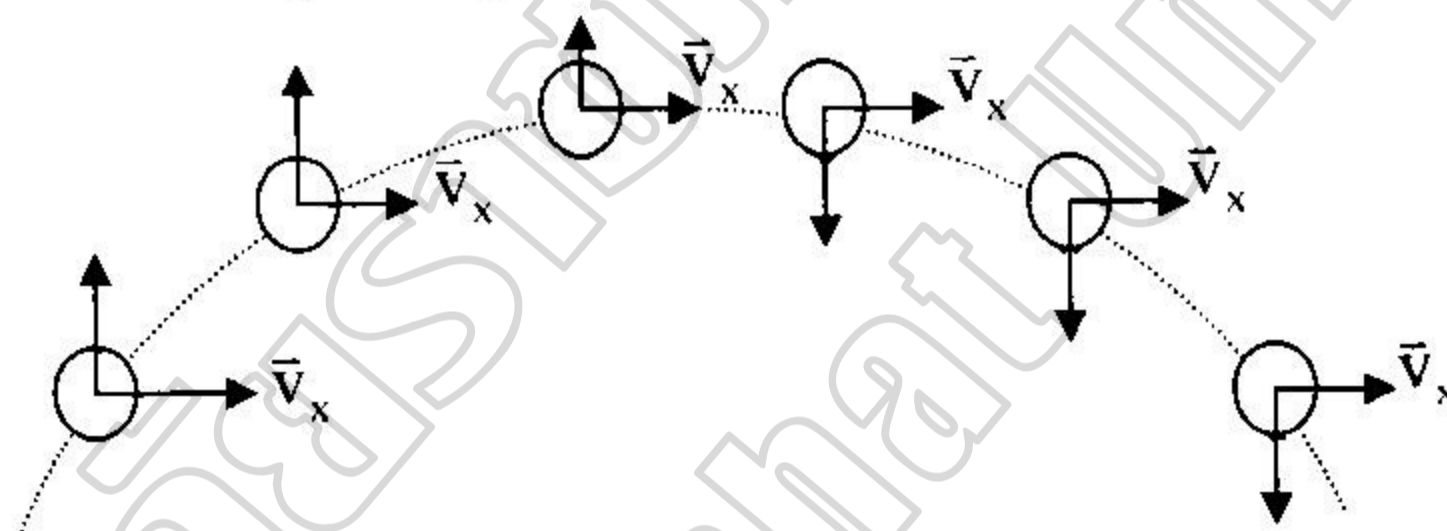


แผนผังการจัดชั้นเรียน





การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Motion of a Projectile) คือ การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นแนวโค้ง ในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่อย่างเสรีด้วยแรงโน้มถ่วงคงที่ เช่น วัตถุเคลื่อนที่ไปในอากาศภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ทางเดินของวัตถุจะเป็นรูปพาราโบลา



รูป 1 ความเร็วมี 2 แนว ตั้งฉากกัน และเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

สำหรับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

1. ในแนวระดับ : ความเร่งในแนวระดับมีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือ ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่ตลอดการเคลื่อนที่ ($a_x = 0$; $v_x = u_x = \text{ค่าคงที่}$)
2. ในแนวตั้ง : เป็นการตกอย่างอิสระ ความเร็วต้นเป็นศูนย์ และความเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อตกใกล้สู่พื้นโลก โดยมีความเร่งเท่ากับความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ($a_y = g$)
3. เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ทั้งในแนวตั้งและแนวระดับ ใช้เวลาเท่ากัน
4. เมื่อวัตถุถึงตำแหน่งสูงสุดของการเคลื่อนที่ ความเร็ว ณ ตำแหน่งนั้นมีค่าเป็น ศูนย์
5. การยิงวัตถุให้ได้ไกลสุด ๆ ต้องยิงทำมุม 45°

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

ได้คะแนน

.....
คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ชื่อกลุ่ม _____

รายชื่อ.....
.....
.....
.....
.....
.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

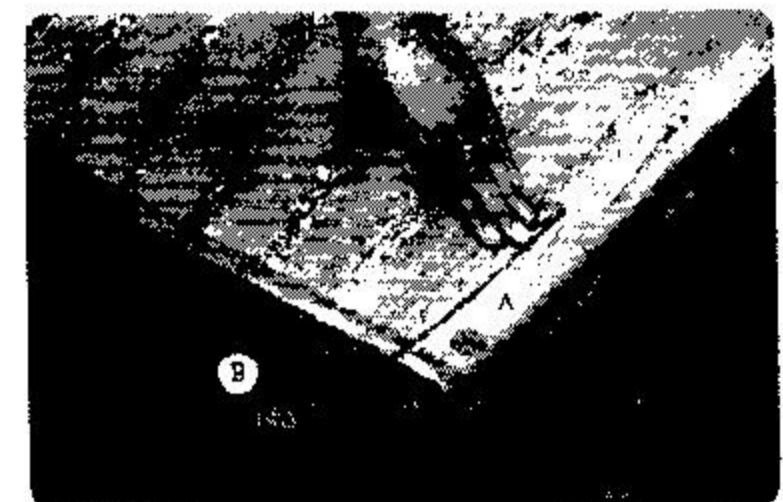
กิจกรรมที่ 1.3 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

วัสดุอุปกรณ์

1. เหรียญ
2. เหรียญ
2. ไม้บรรทัดยาว
- 1 อัน

วิธีทำ

1. จัดอุปกรณ์ดังภาพ โดยให้เหรียญ A วางบนขอบโต๊ะในแนวราบ เหรียญ B วางอยู่ที่ปลายไม้บรรทัด
2. คัดไม้บรรทัดในแนวราบแรง ๆ
3. สังเกตการเคลื่อนที่ของเหรียญทั้งสองเหรียญ บันทึกผล



การจัดการทดลอง
การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

สมมุติฐาน

2. หากคิดไม้บรรทัดเร็วมาก ๆ ในแนวราบ นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด

3. หากคิดไม้บรรทัดช้า ๆ นักเรียนคิดว่า จะเกิดอะไรขึ้น เพราะเหตุใด

4. วัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์มีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. เหยี่ยว A หรือเหยี่ยว B เหยี่ยวใดจะตกถึงพื้นก่อน

2. ลักษณะการเคลื่อนที่ของเหยี่ยว A และเหยี่ยว B แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

3. สรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

การนำไปใช้

4. ถ้านักเรียนขว้างบอลในแนวระดับขนานกับพื้น เพราะเหตุใดบอลจึงเคลื่อนที่ตกในวิถีโค้ง

5. นักเรียนเคยพบเห็นการเคลื่อนที่วิถีโค้งในชีวิตประจำวันอย่างไร ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย

2 ตัวอย่าง

แบบฝึกเสริมประสบการณ์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตอบคำถามลงไปในช่วงว่างให้สมบูรณ์ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. การยิงลูกบาสเกตบอลให้ลงห่วง เป็นการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในธรรมชาติภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก เป็นการเคลื่อนที่แนวโค้งพาราโบลาเสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. ถ้าต้องการขว้างวัตถุให้เคลื่อนที่ไปได้ไกล ๆ ขึ้นอยู่กับปริมาณใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. คริสเตียนโน่ โรนัลโด้ เตะลูกบอลด้วยความเร็วในแนวระดับ 20 เมตร/วินาที ถ้าลูกบอลลอยอยู่ในอากาศนาน 5 วินาที ลูกบอลจะเคลื่อนที่ไปได้ไกลเป็นระยะเท่าใด

.....

.....

.....

5. ยิงปืนสองครั้ง แต่ครั้งตั้งลำกล้องทำมุม 45 องศา กับพื้น ถ้าความเร็วจากลำกล้องครั้งแรกมากกว่าครั้งหลัง ลูกปืนจะสูงจากพื้นเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์หัด เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

1. เฉลย

การเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลเป็นการเคลื่อนที่แนวโค้งแบบโปรเจกไทล์ เพราะมีความเร็วของแนว ทั้งแนวตั้งและแนวระดับ

2. เฉลย

การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก โดยไม่มีแรงต้านของอากาศ วัตถุจะเคลื่อนที่เป็นแนวโค้งพาราโบลา แต่ในธรรมชาติมีแรงต้านของอากาศกระทำต่อวัตถุด้วย จึงมีแนวการเคลื่อนที่แบบโค้งแต่ไม่โค้งพาราโบลา

3. เฉลย

จากวัตถุจะเคลื่อนที่ไปได้ไกลหรือไม่ในแนวระดับขึ้นอยู่กับปริมาณของความเร็วในการขว้างวัตถุ นั้น ตามสมการ $S_x = u_x t$

4. เฉลย

$$\text{จากสมการ } S_x = u_x t = 20 \text{ m/s} \times 5 \text{ s} = 100 \text{ m}$$

ลูกบอลจะเคลื่อนที่ไปได้ไกล 100 เมตร

5. เฉลย

ยิงปืนสองครั้ง แต่ละครั้งตั้งถ้ำถ้อง 45 องศา กับพื้น ถ้าความเร็วหลุดออกจากถ้ำถ้องครั้งแรกมากกว่าครั้งหลัง ลูกปืนที่ถูกยิงครั้งแรกจะขึ้นไปได้สูงกว่าครั้งหลัง เพราะความเร็วต้นมากกว่า

แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่วิถีโค้ง
 - ก. การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิส
 - ข. การกลิ้งของลูกบอลบนพื้นลื่น
 - ค. เครื่องร่อนขณะร่อนลงสู่พื้นดิน
 - ง. เครื่องบินขณะบินขึ้นจากสนามบิน
2. ลักษณะสำคัญของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ คือ
 - ก. ความเร็วในแนวดิ่งมีค่าคงที่
 - ข. ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่
 - ค. ความเร็วต้นในแนวดิ่งมีค่าเป็นศูนย์
 - ง. ระยะขจัดในแนวระดับและแนวดิ่งมีค่าเท่ากัน
3. ในการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ปริมาณใดที่มีค่าเท่ากัน
 - ก. ความเร็วในแนวระดับและแนวดิ่ง
 - ข. ความเร่งในแนวระดับและแนวดิ่ง
 - ค. เวลาในการเคลื่อนที่ของแนวระดับและแนวดิ่ง
 - ง. การกระจัดในการเคลื่อนที่ของแนวระดับและแนวดิ่ง
4. ข้อใด ไม่ใช่ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
 - ก. การพุ่งแหลน
 - ข. การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิส
 - ค. เครื่องบินขณะบินขึ้นจากพื้นดิน
 - ง. การดีดก้อนหินออกไปจากพื้น โต้ะอย่างแรง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง

ข้อ

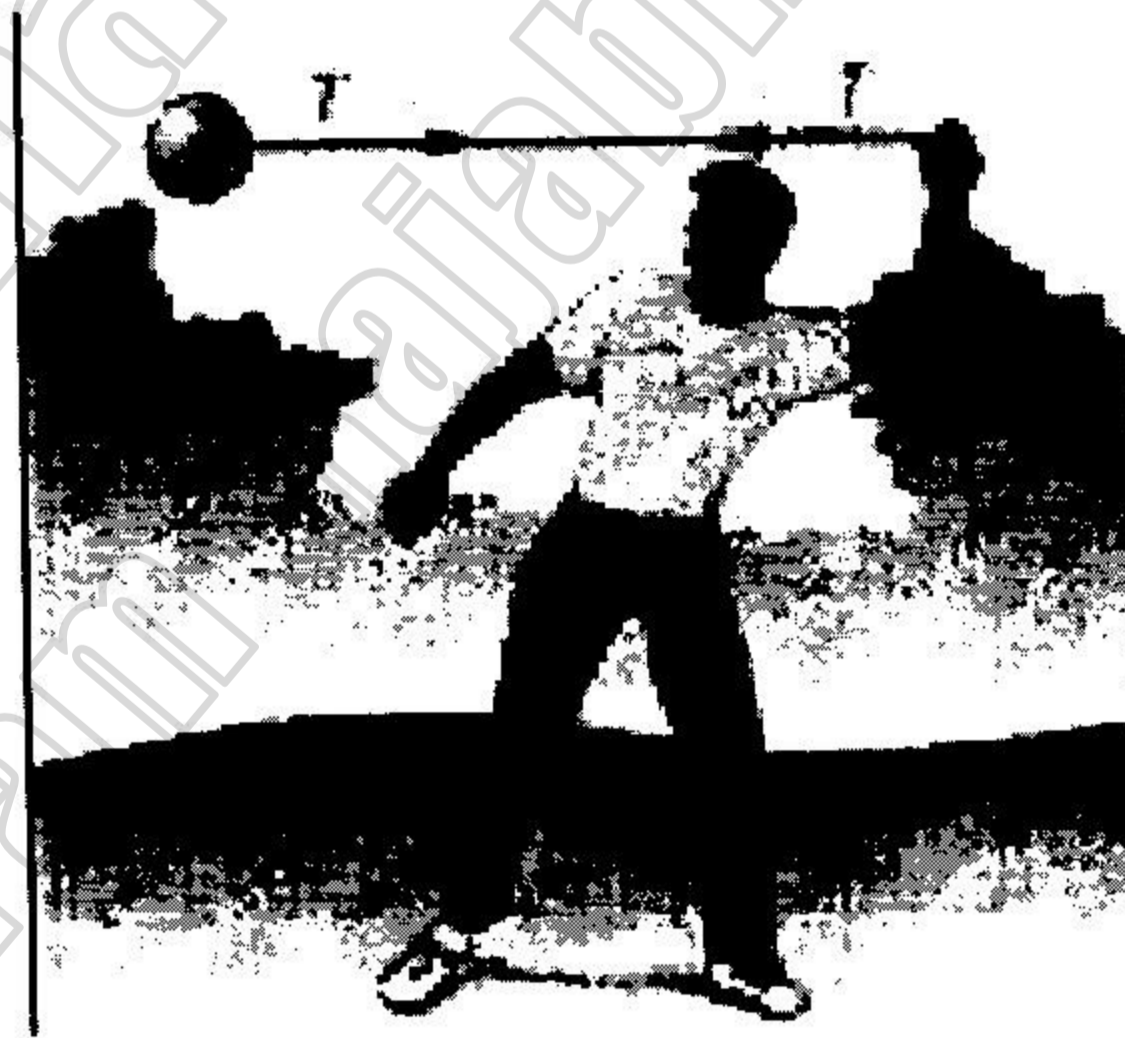
คำตอบ

1	ก
2	ข
3	ค
4	ก
5	ข
6	ก
7	ค
8	ก
9	ข
10	ก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 6 การเคลื่อนที่แบบวงกลม



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน
ชุดที่ 6
การเคลื่อนที่แบบวงกลม

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

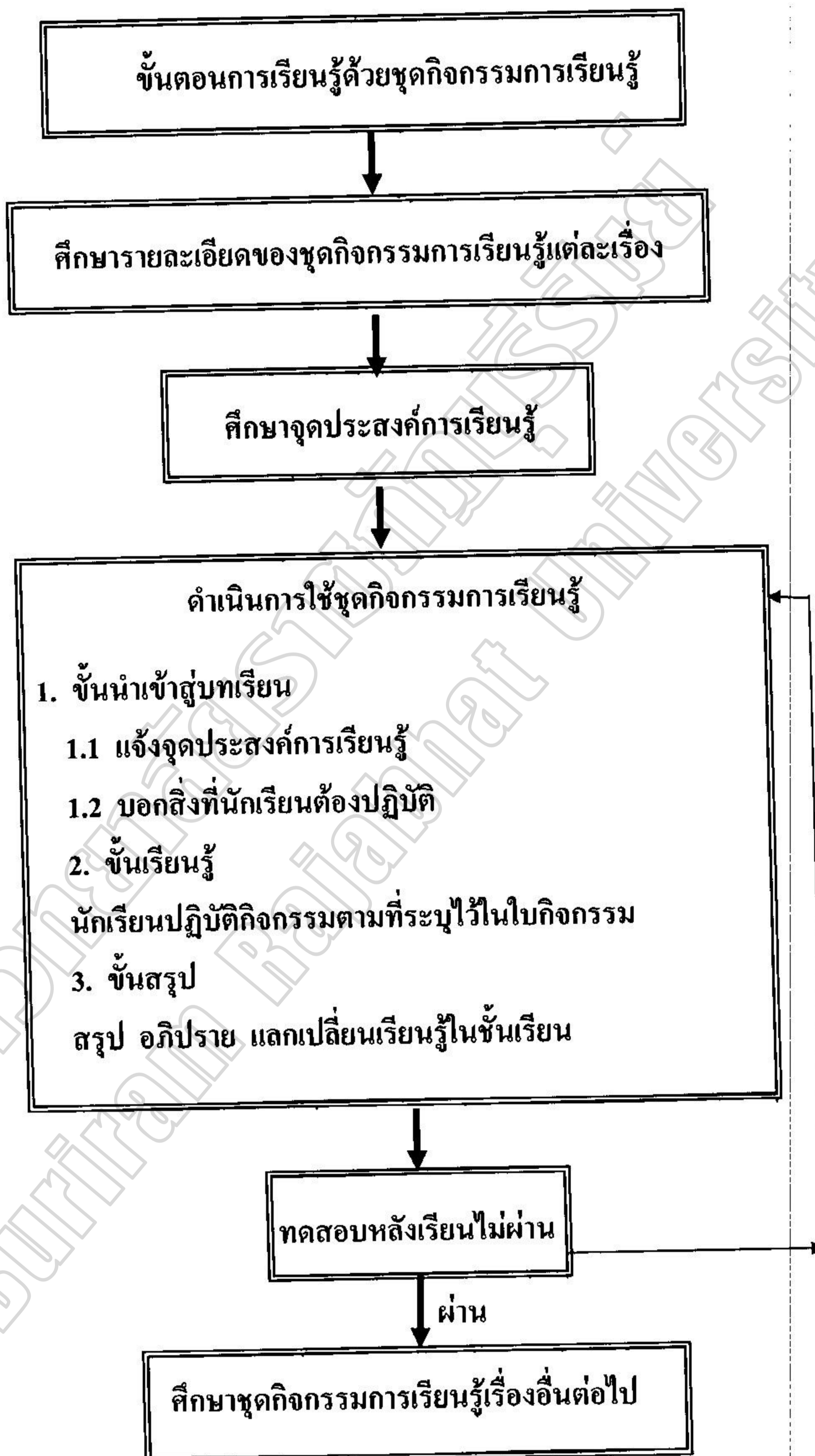
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

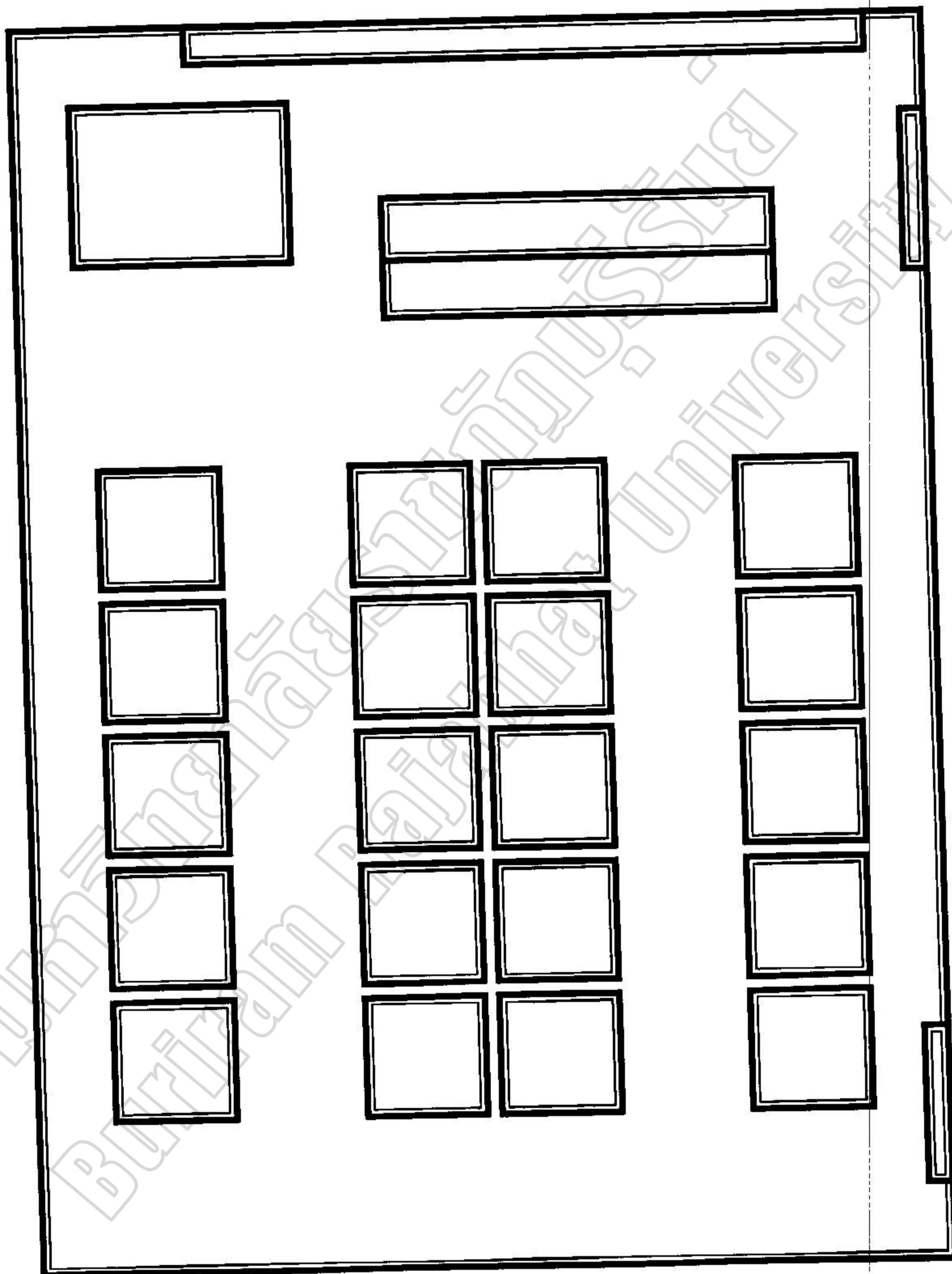
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติตามกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับเสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติตามกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษาบทเรียนกันเลย



แผนผังการจัดชั้นเรียน



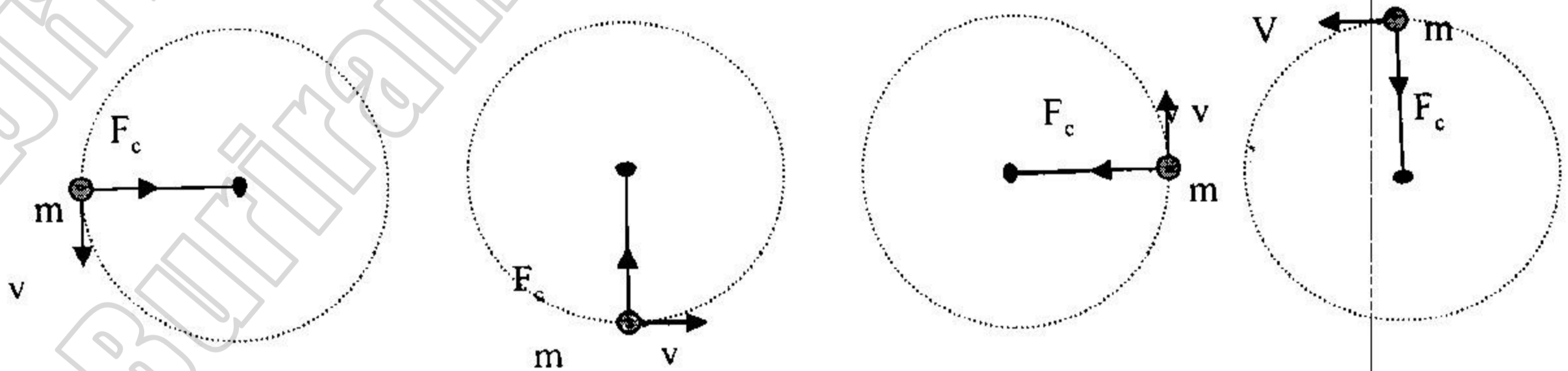


การเคลื่อนที่เป็นแนวโค้งแบบวงกลม ถ้าเรานำเชือกผูกติดกับวัตถุแล้วแกว่ง เราจะเห็นว่าวัตถุนั้นเคลื่อนที่โค้งเป็นแนววงกลม หรือเห็นการแสดงมอเตอร์ไซด์ไต่ถัง รถไฟเหาะ หรือเล่นสเกตในลานสเกตที่โค้งเป็นวงกลม การเคลื่อนที่เช่นนี้ เป็นการเคลื่อนที่เป็นแบบวงกลม



รูปการเคลื่อนที่แบบวงกลม

เมื่อวัตถุมวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลม จะมีแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งมีทิศเข้าหาศูนย์กลาง จะมีแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งมีทิศเข้าหาศูนย์กลางของการเคลื่อนที่นั้นเสมอ เรียกว่า แรงสู่ศูนย์กลาง (centripetal force, F_c)



รูป แรงกระทำต่อวัตถุมีทิศเข้าหาศูนย์กลางการเคลื่อนที่

เมื่อมองจากตำแหน่งตั้งฉากกับระนาบการเคลื่อนที่ในการเคลื่อนที่แบบวงกลม จะต้องมีความเร็วพอเหมาะกระทำกับวัตถุ จึงจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวโค้งของวงกลมได้ด้วยรัศมีค่าหนึ่งและความเร็วค่าหนึ่งเท่านั้น ดังเช่น

1. การขับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ บนถนนที่โค้ง
2. การเคลื่อนที่ของดาวเทียมที่โคจรรอบโลก
3. การโคจรของโลกและดาวเคราะห์อื่นรอบๆรอบดวงอาทิตย์

ดังนั้นการเคลื่อนที่ ต้องระวังการใช้อัตราเร็วให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้จึงจะปลอดภัย ในการออกแบบก่อสร้างถนน จะต้องสร้างให้ถนนเอียงเข้าหาศูนย์กลางของความโค้ง เพื่อช่วยเพิ่มแรงสู่ศูนย์กลางที่กระทำกับรถ ทำให้มีความปลอดภัยในการขับขึ้นมากขึ้น

แรงสู่ศูนย์กลาง คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศเข้าหาศูนย์กลางการเคลื่อนที่ มีขนาดดังนี้

$$\bar{F}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$$

จากความสัมพันธ์ของแรงและความเร่ง

จะได้ว่า $\bar{F}_c = m\bar{a}_c$

จากสูตร $\bar{F}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$

แทนค่า $m\bar{a}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$

ดังนั้น $\bar{a}_c = \frac{\bar{v}^2}{R}$

โดย $\bar{F}_c =$ แรงสู่ศูนย์กลาง

$m =$ มวลของวัตถุ

$\bar{v} =$ ความเร็วในการเคลื่อนที่

$R =$ รัศมีการเคลื่อนที่

$\bar{a}_c =$ ความเร่งสู่ศูนย์กลาง

เซอร์ไอแซก นิวตัน ได้เสนอกฎแรงดึงดูดระหว่างมวล (Law of gravity) ซึ่งมีใจความว่า วัตถุทุกชนิดในเอกภพจะส่งแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน โดยขนาดของแรงดึงดูดระหว่างมวลจะแปรผันตรงกับผลคูณระหว่างมวลของวัตถุทั้งสอง ดังนั้นจึงมีแรงดึงดูดระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก นั่นคือขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์จะมีแรงโน้มถ่วงที่ดวงอาทิตย์ดึงดูดโลกซึ่งมีทิศสู่ศูนย์กลางการเคลื่อนที่แบบวงกลมของวัตถุทั้งหมดนี้ มีลักษณะเฉพาะคือเป็นการเคลื่อนที่ที่วัตถุจะเคลื่อนที่กลับมาซ้ำทางเดิมเสมอ ช่วงเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ เรียกว่า คาบ

(period) ซึ่งมีหน่วยเป็น วินาที และจำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา เรียกว่า ความถี่ (frequency) ซึ่งมีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที หรือ เฮิรตซ์ (hertz) ความสัมพันธ์ของความถี่กับคาบเป็นดังนี้

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{หรือ} \quad T = \frac{1}{f}$$

เมื่อ f คือ ความถี่ มีหน่วยเป็น รอบต่อวินาที

T คือ คาบ มีหน่วยเป็น วินาที

ตัวอย่าง รถมอเตอร์ไซด์ได้เคลื่อนที่รอบถึง 24 รอบ ในเวลา 4 นาที คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่เป็นเท่าไร

วิธีทำ จำนวนรอบที่รถมอเตอร์ไซด์ได้เคลื่อนที่รอบถึงได้ขณะนั้น 24 รอบ
ใช้เวลา 4 นาที คิดเป็น 240 วินาที

$$\text{คาบของการเคลื่อนที่ (T)} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}}{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้}} = \frac{240}{24} = 10 \text{ วินาที/รอบ}$$

$$\text{ความถี่ของการเคลื่อนที่ (f)} = \frac{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่ได้}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}} = \frac{24}{240} = 0.1 \text{ รอบ/วินาที}$$

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ชื่อกลุ่ม _____

รายชื่อ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1.4 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. จุกยางที่มีห่วงสำหรับผู้เชือก | 1 อัน |
| 2. เชือกไนลอนประมาณ 1 เมตร | 1 เส้น |
| 3. ลวดตะขอ | 1 อัน |
| 4. นอตตัวใหญ่ | 3 ตัว |
| 5. ท่อพลาสติก | 1 อัน |

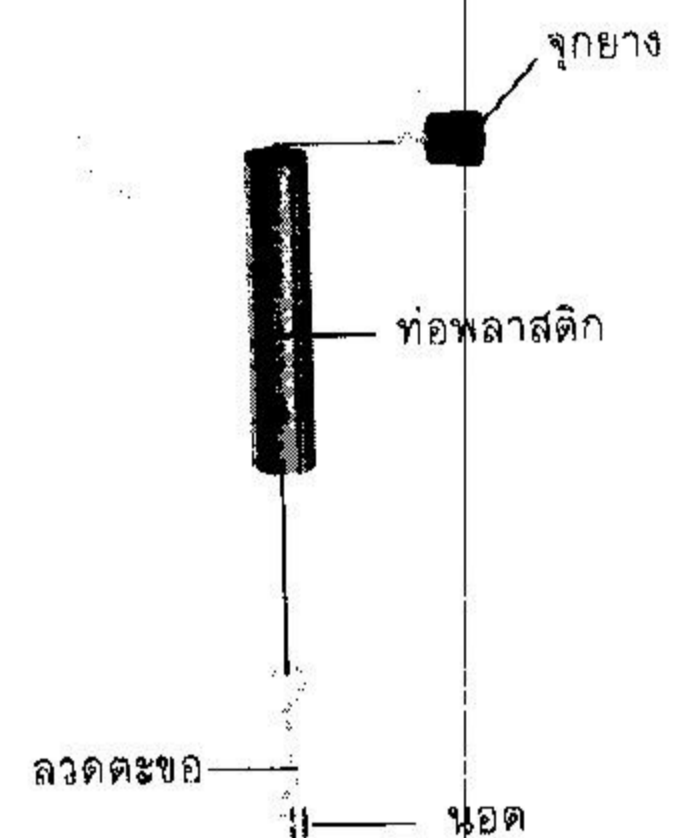
วิธีทำ

1. นำปลายเชือกไนลอนข้างหนึ่งผูกกับจุกยาง

แล้วนำปลายเชือกไนลอนอีกด้านร้อยผ่านท่อพลาสติก

แล้วนำไปผูกกับลวดตะขอ

2. ใช้มือจับที่ท่อพลาสติก คล้องนอต 1 ตัว



การจัดการทดลอง
การศึกษาการเคลื่อนที่ในแนววงกลม

ที่ลวดตะขอแล้วค่อย ๆ หมุนจนกระทั่งจุกยางเคลื่อนที่เป็นวงกลมสังเกตความยาวเชือก อัตราเร็วในการหมุนของจุกยางและแรงตึงเชือก บันทึกผล

3. อภิปรายภายในกลุ่มถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุน ดังนี้

- ถ้าหมุนด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้น โดยควบคุมให้จำนวนนอตเท่าเดิม จุกยางจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
- ถ้าเพิ่มจำนวนนอตให้มากขึ้น โดยควบคุมให้รัศมีของการเคลื่อนที่คงเดิม จุกยางมีการเคลื่อนที่อย่างไร
- ถ้าต้องการให้รัศมีการเคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้น โดยควบคุมจำนวนนอตให้เท่าเดิม จุกยางจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร
- แรงตึงเชือกมีความสัมพันธ์กับจำนวนนอตอย่างไร
- แรงตึงเชือกมีความสัมพันธ์กับอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของจุกยางอย่างไร

คำถามก่อนทำกิจกรรม

ปัญหา

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

สมมุติฐาน

2. วัตถุที่เคลื่อนที่แบบวงกลมมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามหลังทำกิจกรรม

แปลความหมายและสรุปผล

1. ถ้าแกว่งวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วคงตัว ถ้ารัศมีการหมุนเพิ่มขึ้นหรือลดลงจะส่งผลต่อแรงเข้าสู่ศูนย์กลางอย่างไร

2. ถ้าแกว่งวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยรัศมีการเคลื่อนที่เท่าเดิม ถ้าอัตราเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลง จะส่งผลต่อแรงเข้าสู่ศูนย์กลางอย่างไร

3. จงอธิบายความสัมพันธ์ของอัตราเร็วในการเคลื่อนที่แบบวงกลม รัศมีการเคลื่อนที่ของลูกยาง และแรงตึงเชือก

4. สรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

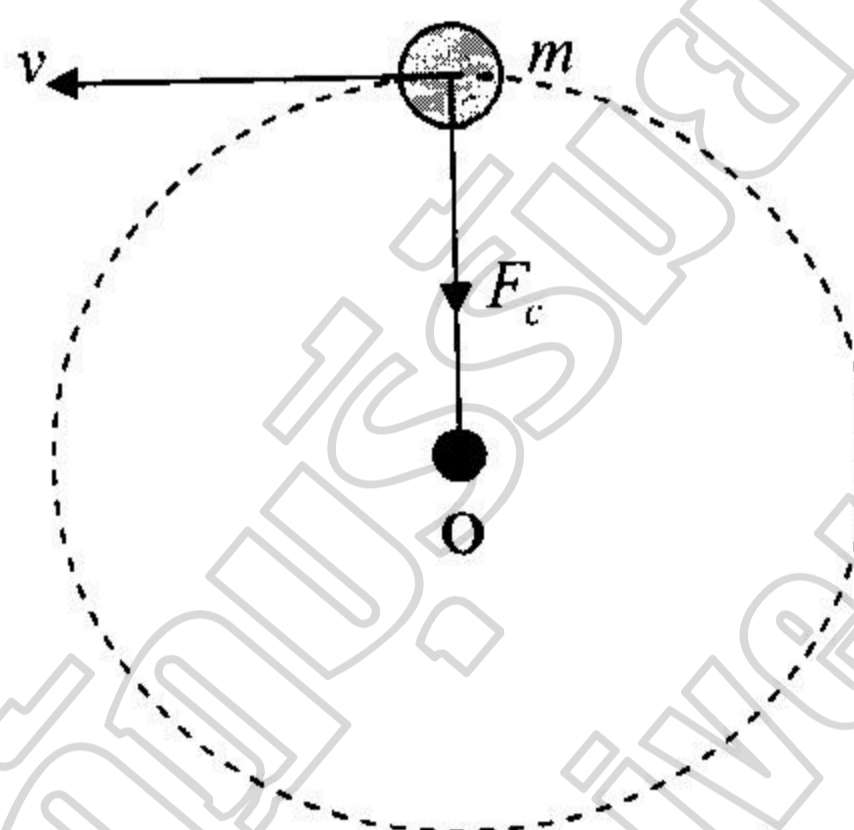
การนำไปใช้

5. การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลมมีประโยชน์อย่างไร

6. นักเรียนเคยพบเห็นการเคลื่อนที่แบบวงกลมในชีวิตประจำวันอย่างไร ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

7. การขับรถเข้าถนนโค้งด้วยความเร็วสูง เพราะเหตุใดจึงเกิดอุบัติเหตุ และจะมีวิธีป้องกันอย่างไร

กิจกรรมที่ 1 เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม



คำชี้แจง จากรูปให้นักเรียนช่วยกันพิจารณา และตอบคำถามในประเด็นต่อไปนี้ (5 คะแนน)

1. เมื่อวัตถุมวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลม จะมีแรงใดเกิดขึ้นบ้าง อธิบายและวาดภาพประกอบ

.....

.....

.....

2. ในขณะที่วัตถุมวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลมได้ระยะหนึ่งแล้ว ถ้าเชือกที่ผูกติดมวล m ขาด วัตถุนี้จะเคลื่อนที่ต่อไปอย่างไร

.....

.....

.....

3. เพราะเหตุใด ดวงจันทร์จึงสามารถโคจรรอบโลกได้ โดยที่ไม่มีเชือกดึง

.....

.....

.....



“คนที่รู้อย่างเดียวแล้วทำสำเร็จ ดีกว่าคนที่รู้ทุกอย่างแต่ทำไม่สำเร็จสักอย่าง”

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามลงไปในช่วงว่างให้สมบูรณ์ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. การขับรถบนถนนโค้งในสภาพถนนเปียกถนน ควรขับรถอย่างไรให้ปลอดภัยมากที่สุด
2. ในการขับรถเข้าโค้ง จะมีแรงสู่ศูนย์กลางเกิดขึ้น แรงนี้มาจากไหน
3. สภาพของยางและถนน มีความสำคัญอย่างไรกับความปลอดภัยในการขับรถยนต์และรถจักรยานยนต์
4. ดาวเทียมที่วงโคจรใกล้หรือไกลจากโลก จะมีอัตราเร็วในการโคจรแตกต่างกัน อย่างไร
5. มอเตอร์ไซค์ได้ถึงคันหนึ่ง เคลื่อนที่รอบถึง 4 รอบ ในเวลา 1 นาที คาบและ ความถี่ของการเคลื่อนที่เป็นเท่าใด

เฉลยกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

1. เฉลย

การขับรถในสภาพที่ถนนเปียกถนน ควรขับด้วยความเร็วต่ำกว่าความเร็วที่กำหนดในสภาพถนนแห้ง เนื่องจากความเร็วศูนย์กลางที่เกิดจากยางรถกับถนนจะมีค่าน้อยลง ถ้าขับด้วยความเร็วสูงก็จะทำให้เกิดอันตราย

2. เฉลย

แรงเสียดทานที่กระทำด้านข้างของล้อรถยนต์ ในทิศเข้าสู่ศูนย์กลางความโค้งของถนน จะเป็นแรงสู่ศูนย์กลาง

3. เฉลย

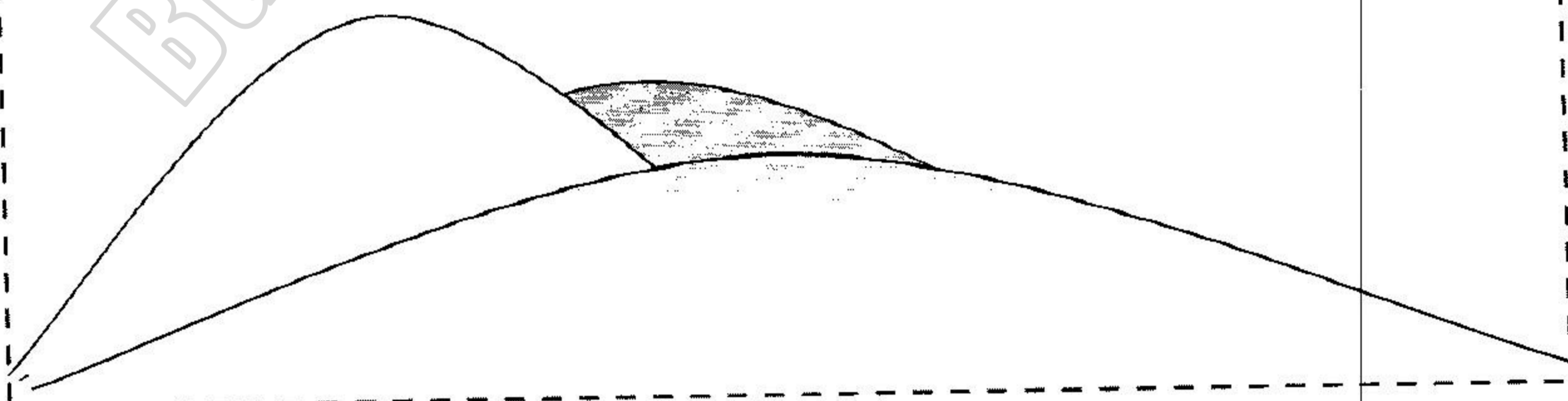
มีความสำคัญมาก ถ้ายางรถยนต์ไม่มีดอกยาง จะทำให้ไม่เกาะถนน แรงเสียดทานน้อย ซึ่งจะส่งผลต่อขนาดของแรงสู่ศูนย์กลางและการบังคับควบคุมรถในขณะที่ขับขี่ด้วย

4. เฉลย

โดยปกติดาวเทียมจะ โคจรรอบโลกด้วยอัตราเร็วเท่ากับการหมุนรอบตัวเองของโลก เพื่อรับส่งสัญญาณให้กับพื้นที่ที่กำหนด เหนือบริเวณหนึ่งของโลกเสมอ ดังนั้น ดาวเทียมที่อยู่ไกลจากโลกมากจึงต้องเคลื่อนที่เร็วกว่าดาวเทียมที่อยู่ใกล้ เพราะระยะทางโคจรครบ 1 รอบ ของดาวเทียมที่อยู่ไกลจะมากกว่าระยะทางโคจร 1 รอบของดาวเทียมที่อยู่ใกล้ นั่นเอง

5. เฉลย

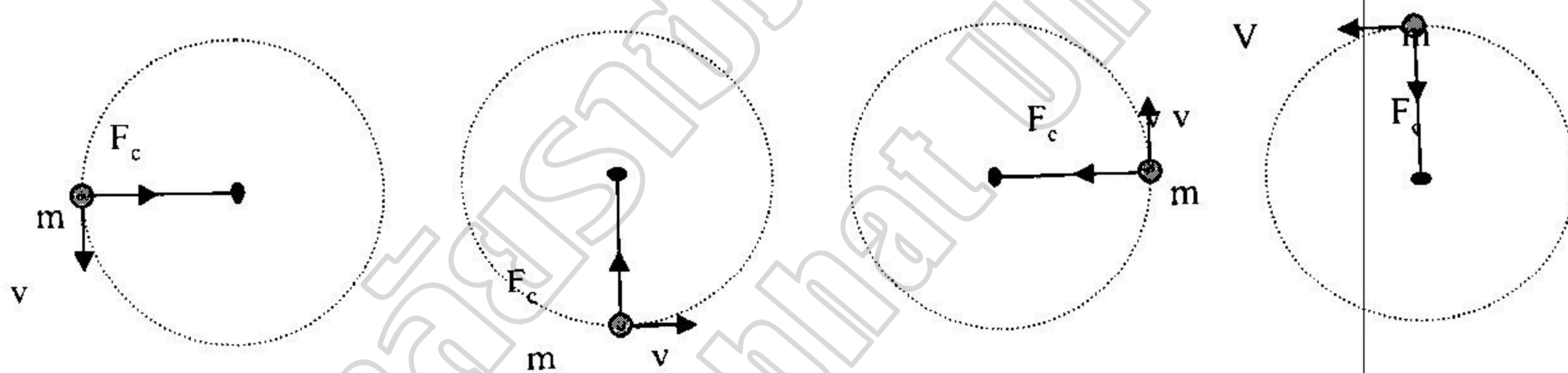
คาบการเคลื่อนที่ มีค่าตามสมการ $T = \frac{60}{4} = 15s$ และความถี่เท่ากับ $f = \frac{4}{60} = \frac{1}{15} s^{-1}$



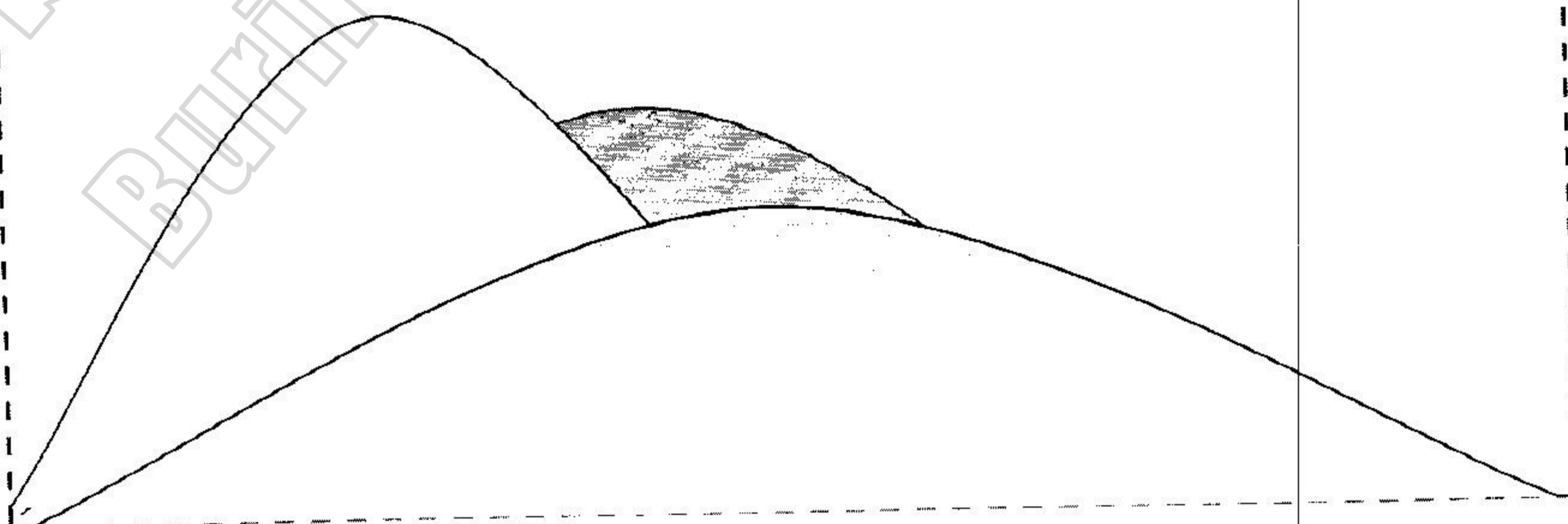
เฉลย กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

1. **เฉลย** เมื่อวัตถุมวล m เคลื่อนที่เป็นวงกลม จะมีแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งมีทิศเข้าหาศูนย์กลาง จะมีแรงกระทำต่อวัตถุ ซึ่งมีทิศเข้าหาศูนย์กลางของการเคลื่อนที่นั้นเสมอ เรียกว่า แรงสู่ศูนย์กลาง (centripetal force , F_c)



2. **เฉลย** เคลื่อนที่ไปตามทิศของความเร็ว
3. **เฉลย** เพราะมีแรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวงจันทร์



แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 การเคลื่อนที่แบบวงกลม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. วัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ ผลคือ
 - ก. ความเร่งอยู่ในแนวพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง
 - ข. ความเร่งอยู่ในแนวพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลาง
 - ค. ความเร็วอยู่ในแนวพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง
 - ง. ความเร่งเป็นศูนย์
2. ในการเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงที่กระทำต่อวัตถุจะมีทิศทำมุมกับความเร็วเท่าใด
 - ก. 0°
 - ข. 90°
 - ค. 180°
 - ง. อยู่ระหว่าง 0° ถึง 180°
3. การเคลื่อนที่ในแนววงกลมจะเกิดแรงชนิดใดเสมอ
 - ก. แรงไฟฟ้า
 - ข. แรงสู่ศูนย์กลาง
 - ค. แรงเฉื่อย
 - ง. แรงดึงดูดระหว่างวัตถุ
4. ในการทดลองแกว่งลูกยางให้เคลื่อนที่แบบวงกลม พบว่าในเวลา 1 นาที ลูกยางเคลื่อนที่ได้ 75 รอบ จงหาความถี่ของลูกยางมีค่าเท่าไร
 - ก. 0.8 รอบ/วินาที
 - ข. 1.25 รอบ/วินาที
 - ค. 1.5 รอบ/วินาที
 - ง. 3.5 รอบ/วินาที
4. ผูกวัตถุด้วยเชือกและแกว่งให้เป็นวงกลมด้วยความเร็วสม่ำเสมอ แรงดึงของเส้นเชือกจะดึงวัตถุไม่ให้หลุดออกไปแต่ถ้าปล่อยเชือก จะเกิดอะไรขึ้น



- ก. วัตถุหล่นสู่พื้น
- ข. วัตถุลอยขึ้นบนฟ้า
- ค. วัตถุพุ่งเข้าหามือที่แกว่ง
- ง. วัตถุพุ่งออกไปตามทิศของความเร็วเป็นเส้นตรง

5. วัตถุกำลังเดินทางเป็นวงกลม ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ วัตถุชิ้นนี้จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

ก. มีความเร่งคงที่

ข. มีความเร็วเท่ากับศูนย์

ค. มีความเร่งในแนวรัศมีเข้าข้างใน

ง. มีความเร่งในแนวรัศมีออกข้างนอก

ต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 6–8

มวลทรงกลม 0.1 กิโลกรัม เคลื่อนที่เป็นแนววงกลม ด้วยอัตราเร็ว 10 รอบต่อ 5 วินาที รัศมีการเคลื่อนที่ 7 เมตร

6. จงหาความถี่

ก. 2 H_z

ข. 4 H_z

ค. 6

ง. 8 H_z

7. จงหาคาบ

ก. 0.2 s

ข. 0.4 s

ค. 0.5 s

ง. 0.6 s

8. จงหาอัตราเร็วเชิงเส้น

ก. 20 m/s

ข. 44 m/s

ค. 40 m/s

ง. 88 m/s

9. จงหาแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง

ก. 230.5 N

ข. 110.6 N

ค. 48.0 N

ง. 34.5 N

10. จงหาอัตราเร่งสู่ศูนย์กลาง

ก. 2305 m/s^2

ข. 1106 m/s^2

ค. 480 m/s^2

ง. 345 m/s^2

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ข้อ

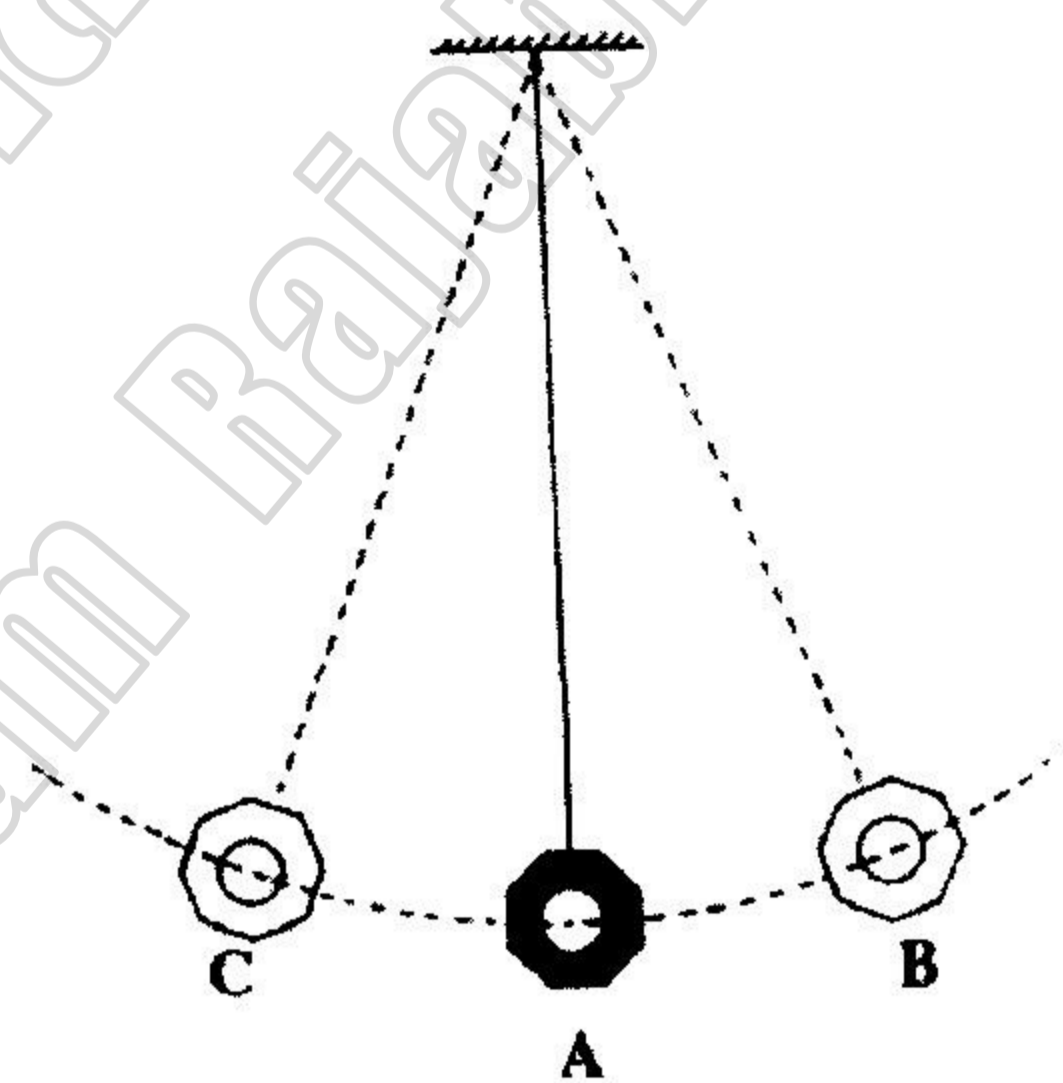
คำตอบ

1	ข
2	ข
3	ข
4	ง
5	ก
6	ก
7	ค
8	ง
9	ข
10	ข

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การเคลื่อนที่
ชุดที่ 7 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย



โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์

คู่มือสำหรับนักเรียน

ชุดที่ 7

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่
2. เพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

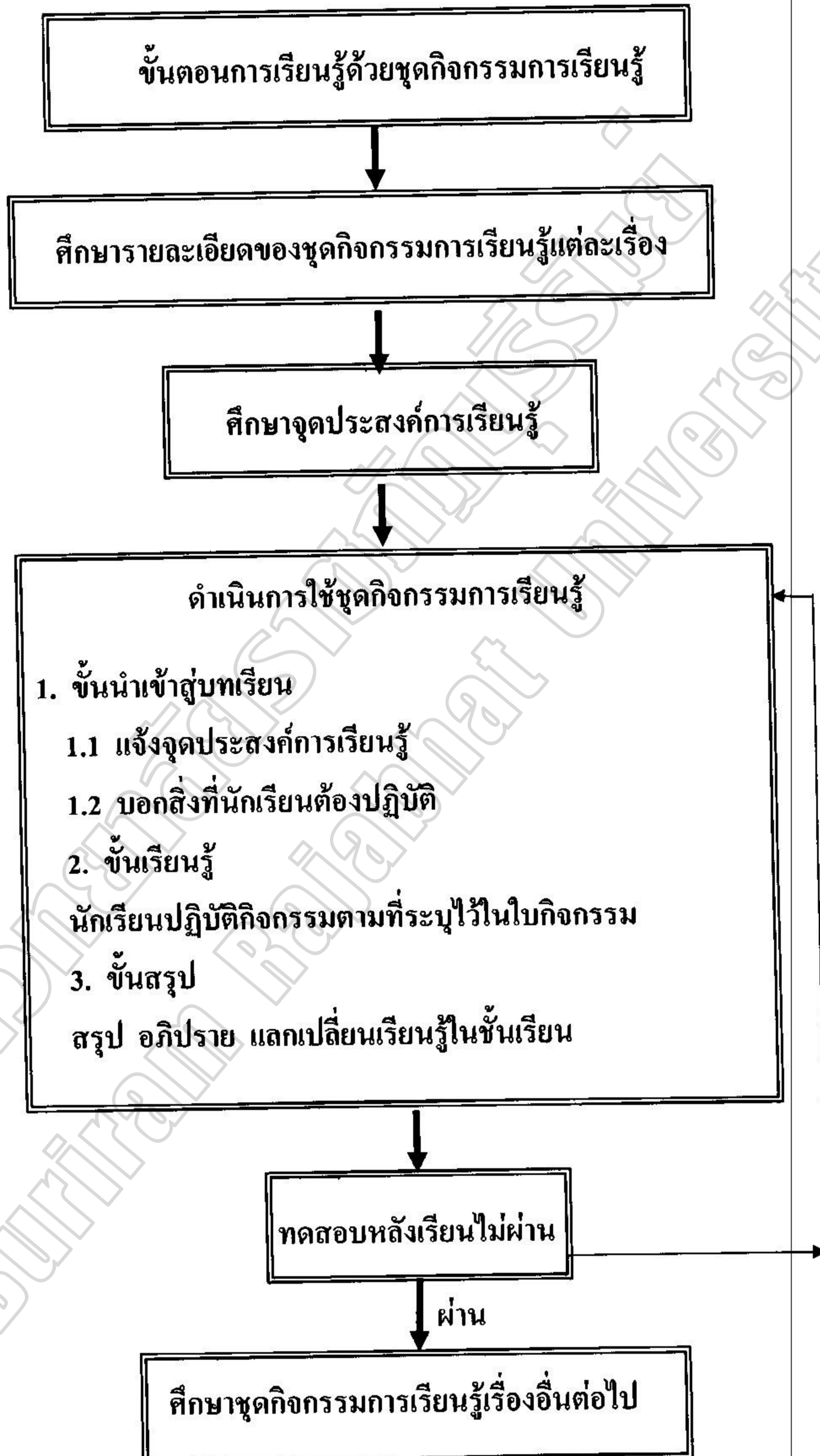
1. ให้นักเรียนศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาอย่างละเอียดรอบคอบ
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ถ้านักเรียนเกิดความสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา สามารถขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้วนักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน
6. ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 นักเรียนมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมง

บทบาทของนักเรียน

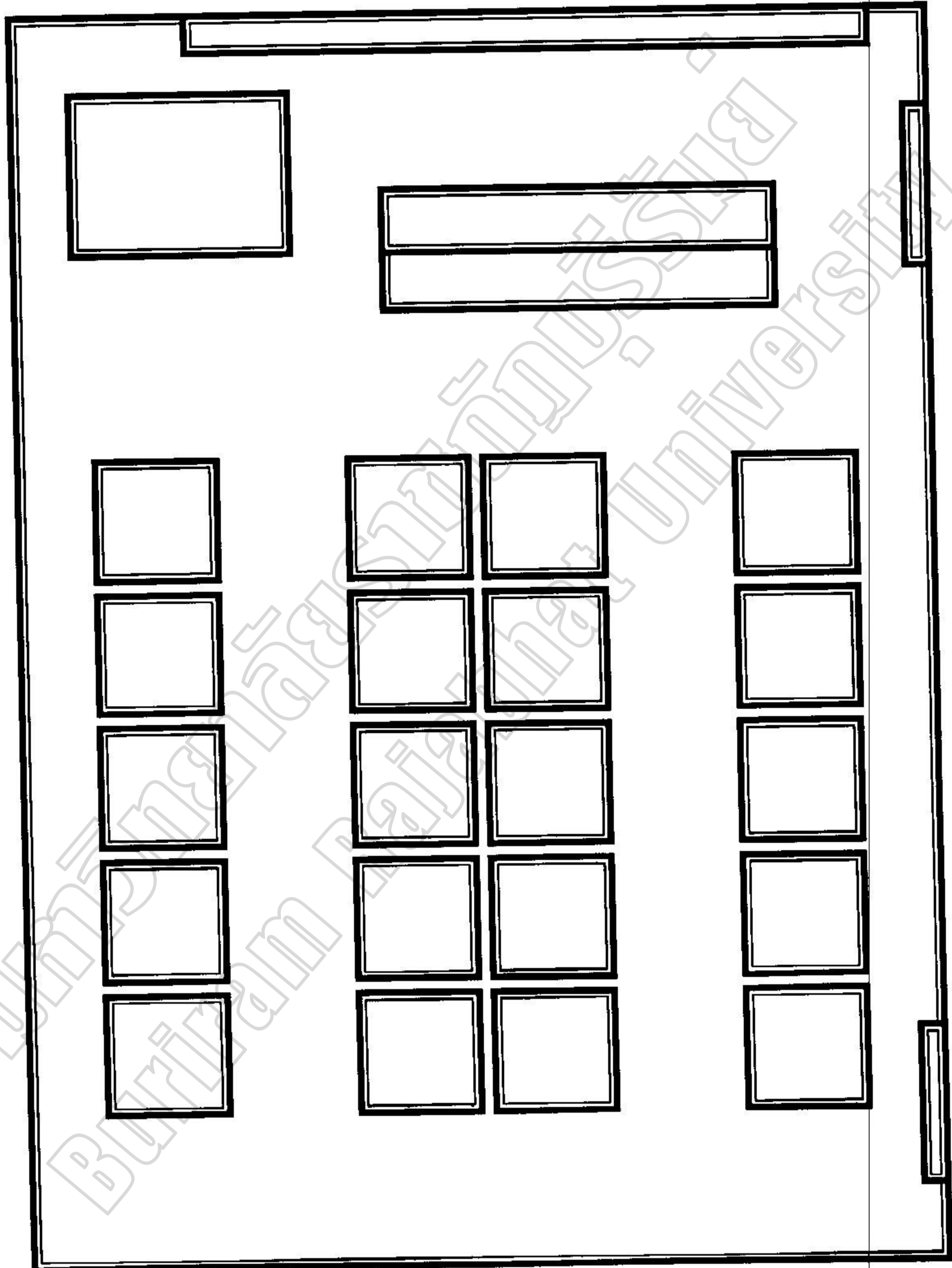
1. นักเรียนอ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน
2. นักเรียนร่วมกันศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดอย่างละเอียด พร้อมทั้งทำแบบฝึกปฏิบัติ
3. นักเรียนควรมีการวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่และร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม หากเกิดข้อสงสัย ไม่เข้าใจหรือมีปัญหา นักเรียนควรขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติงานให้ทันเวลาที่กำหนดให้
5. นักเรียนควรมีความร่วมมือร่วมใจ มีความสามัคคี ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นและยอมรับ เสียงส่วนใหญ่ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
6. ก่อนเปลี่ยนคาบเรียน นักเรียนต้องช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อยทุกชิ้น ถ้ามีสิ่งใดชำรุดต้องแจ้งให้ครูทราบทันที



พร้อมแล้วเรามา
ศึกษาบทเรียนกันเลย



แผนผังการจัดชั้นเรียน





การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การสั่นของสายกีตาร์ การแกว่งของลูกตุ้ม การแกว่งของชิงช้า การสั่นของวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุเหล่านี้ จะเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิมหลายครั้ง โดยขณะเคลื่อนที่ออกไปถึงตำแหน่งหนึ่ง ก็จะหยุดชั่วขณะ แล้วก็จะเคลื่อนที่กลับไปสู่อีกทางหนึ่ง และเมื่อถึงอีกตำแหน่งหนึ่ง ก็จะหยุดชั่วขณะแล้ว เคลื่อนที่กลับไปอีกทางหนึ่ง และเป็นอย่างนี้หลายครั้งจนในที่สุด ก็จะหยุดเพราะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ตลอดเวลา ดังรูป 7.1



การสั่นของสายกีตาร์

การแกว่งของลูกตุ้ม

การเคลื่อนที่ของชิงช้า

รูป 7.1 การเคลื่อนที่กลับไปกลับมา

แต่ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (Simple Harmonic Motion , SHM) นั้น เป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาซ้ำทางเดิม โดยมุมที่เบนจากแนวตั้งหรือระยะจากแนวสมดุลถึงตำแหน่งไกลสุดคงตัวตลอดการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ก็เป็นการเคลื่อนที่ซ้ำทางเดิม คล้ายกับการเคลื่อนที่แบบ วงกลม ดังนั้นปริมาณที่ใช้คิดเหมือนกัน คือ คาบ และ ความถี่ โดยมีสมการดังนี้

การหาคาบและความถี่ จากสปริง

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{และ} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

เมื่อ m คือ มวล (kg) และ k คือ ค่าคงที่ของสปริง

การหาคาบและความถี่ จากลูกตุ้มนาฬิกา

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \text{และ} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

เมื่อ L ความยาวของเส้นเชือก

ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย นำไปสู่การสร้างนาฬิกาแบบลูกตุ้ม ในธรรมชาติและกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ รวมทั้งเป็นแนวคิดพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาทางเทคโนโลยีอีกด้วย

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ชื่อกลุ่ม _____

ได้คะแนน

.....

คะแนนเต็ม 5

รายชื่อ.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1.5 แกว่งไกว

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|---------|
| 1. นอต | 3 ตัว |
| 2. เชือกยาวประมาณ 1 เมตร | 1 เส้น |
| 3. นาฬิกาจับเวลา | 1 เรือน |

วิธีทำ

1. แขนวนอต 1 ตัว กับเชือกยาวคงที่ค่าหนึ่ง บันทึกความยาวเชือก
2. เบนเชือกที่แขนวนอต ทำมุม θ ค่าหนึ่ง ซึ่งมีค่าน้อย ๆ แกว่ง 20 รอบ จับเวลา คำนวณค่าคาบ บันทึกผล
3. แกว่งด้วยมุม θ เท่าเดิม แต่เปลี่ยนนอตเป็น 2 และ 3 ตัว ตามลำดับ แกว่ง 20 รอบ จับเวลา คำนวณค่าคาบ บันทึกผล
4. เปลี่ยนความยาวของเชือก (L) จากนั้นทำการทดลองข้อ 2-3 ซ้ำ

คำถามก่อนทำกิจกรรม**ปัญหา**

1. ปัญหาของการทดลองนี้คืออะไร

สมมติฐาน

2. วัตถุที่เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย มีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

บันทึกผลการทำกิจกรรม

คำถามหลังทำกิจกรรม**แปลความหมายและสรุปผล**

1. ปัจจัยใดมีผลต่อคาบการเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม

2. ปัจจัยดังกล่าวมีผลอย่างไรบ้าง

3. สรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

การนำไปใช้

4. นักเรียนเคยพบเห็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายในชีวิตประจำวันอย่างไร ยกตัวอย่างมาอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

5. การแกว่งนาฬิกาตุ้มที่เข้มนาฬิกาเดินเร็วกว่าเวลาจริงควรทำอย่างไร

แบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามลงไปในช่วงว่างให้สมบูรณ์ถูกต้อง (5 คะแนน)

1. การเคลื่อนที่ของชิงช้าแกว่งเป็นการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายหรือไม่ อธิบายประกอบ

.....

.....

.....

2. เหตุใดการหาคาบการเคลื่อนที่จึงต้องจับเวลาในการเคลื่อนที่หลายๆ รอบ

.....

.....

.....

3. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ต่างจากการเคลื่อนที่แบบวงกลม หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. ลูกตุ้มนาฬิกามีแขนยาว 2.5 เมตร เมื่อนำไปแกว่งในสนามโน้มถ่วงของโลก จะมีความถี่และคาบเท่าใด กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$

.....

.....

.....

5. แขนมวล 1 กิโลกรัม ที่ปลายของสปริงซึ่งมราคางที่ 400 นิวตันต่อเมตร แล้วทำให้สปริงสั้น จะมีความถี่และคาบเท่าใด

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกเสริมประสบการณ์
เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

1. **เฉลย**

การแกว่งของชิงช้าเป็นการเคลื่อนที่ที่คล้ายกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเนื่องจากการเคลื่อนช้ากลับไปกลับมา แต่มุมที่เบนออกจากแนวตั้งไม่คงที่คือเบนออกจากแนวตั้งตลอดเวลา เพราะแรงต้านของอากาศ

2. **เฉลย**

เนื่องจากการทดลองมักมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ การทำการทดลองจึงต้องทดลองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยจะเป็นวิธีการที่จะได้ค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าการทดลองครั้งเดียว

3. **เฉลย**

แตกต่างกัน การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกเป็นการเคลื่อนที่ซ้ำกลับไปกลับมา แต่การเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบแล้วจึงจะมาผ่านทางเดิม

4. **เฉลย**

จากสมการ $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{2.5}{10}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{2\pi}{2} = \pi$ s ดังนั้น คาบ = π วินาที

และ ความถี่ $f = \frac{1}{\pi}$ รอบ/วินาที

5. **เฉลย**

จากสมการ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{400}} = 2\pi \frac{1}{20} = \frac{\pi}{10}$ s ดังนั้น คาบ = $\frac{\pi}{10}$ วินาที

และ ความถี่ $f = \frac{10}{\pi}$ รอบ/วินาที

แบบทดสอบ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย

กากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่ตามข้อใด
 - ก. การเคลื่อนที่แบบธรรมดา
 - ข. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยอัตราเร็วคงตัว
 - ค. การเคลื่อนที่ขึ้นลงด้วยอัตราเร็วคงตัว
 - ง. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาโดยมีความเร่ง
2. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
 1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความเร่งและการกระจัดอยู่ในทิศเดียวกัน
 2. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตรงตำแหน่งที่มีความเร็วสูงสุด การกระจัดเป็นศูนย์
 3. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ที่จุดสมมูลแรงและความเร่งมีค่าเป็นศูนย์
 คำตอบที่ถูกต้องคือ

ก. 1 และ 3	ข. ข้อ 2 และ 3
ค. ข้อ 1 และ 2	ง. ข้อ 1 2 และ 3
3. การแกว่งของสปริงในแนวราบโดยไม่คำนึงถึงแรงเสียดทานเป็นการเคลื่อนที่แบบใด

ก. ตกอย่างเสรี	ข. ฮาร์มอนิกอย่างง่าย
ค. แนววงกลม	ง. โพรเจกไทล์
4. ลูกตุ้มแขวนด้วยเชือกยาว 2 เมตร แกว่งไปมาด้วยคาบ 2.5 วินาที ถ้าลูกตุ้มแขวนด้วยเชือกยาว 8 เมตร จะแกว่งด้วยคาบเท่าไร

ก. 5 วินาที	ข. 4 วินาที	ค. 3 วินาที	ง. 2 วินาที
-------------	-------------	-------------	-------------

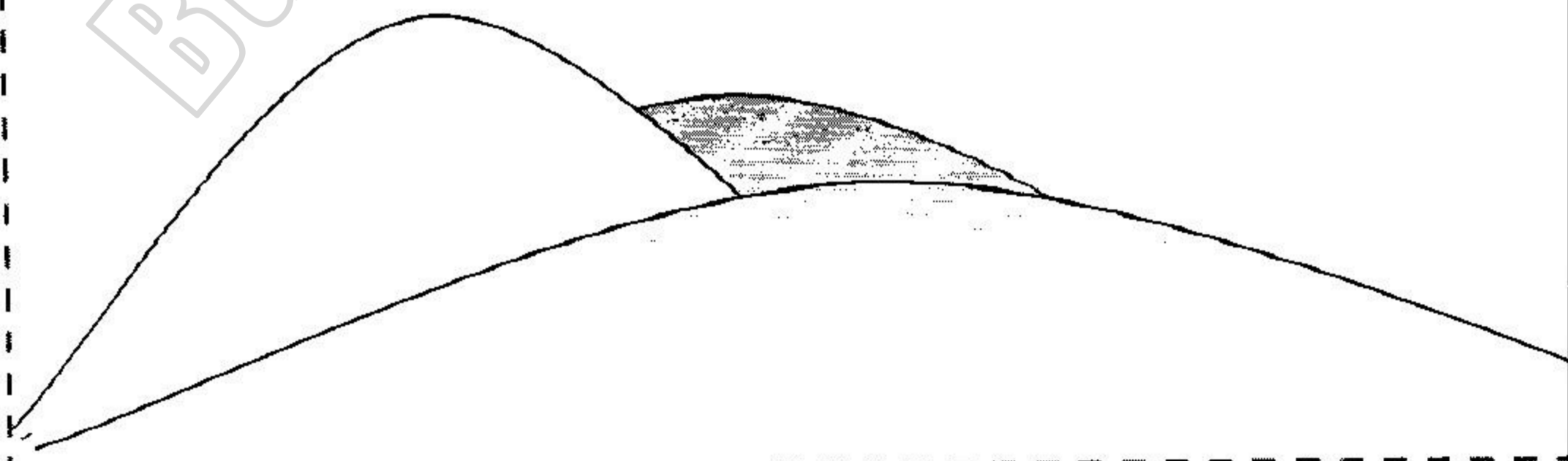
5. ลูกตุ้มมวล 0.1 กิโลกรัม แขนงด้วยเชือกยาว 4 เมตร ทำให้แกว่งกลับไปกลับมาโดยมีคาบ 4 วินาที ถ้าเปลี่ยนมาใช้ลูกตุ้มมวล 0.2 กิโลกรัม แขนงด้วยเชือกยาว 1 เมตร ในเวลา 10 วินาที ลูกตุ้มจะแกว่งได้กี่รอบ
- ก. 5 รอบ/วินาที ข. 0.5 รอบ/วินาที ค. 1.5 รอบ/วินาที ง. 2.5 รอบ/วินาที
6. ถ้าต้องการจะทำลูกตุ้มนาฬิกาขึ้นมาจากวัตถุมวล 500 กรัม และเชือกที่เบามาก โดยให้ลูกตุ้มนี้ออกครบรอบในเวลา 1 วินาทีพอดี เชือกจะต้องมีความยาวเท่าใด
- ก. 0.2 เมตร ข. 1.2 เมตร ค. 0.25 เมตร ง. 0.5 เมตร
7. มวล 0.01 kg ติดสปริงซึ่งตั้งไว้ในแนวตั้ง ค่านิจสปริง 100 ถ้าทำให้เกิดการสั่นขึ้น-ลงของสปริงมวลนั้นจะสั่นด้วยความถี่เท่าใด
- ก. 0.063 Hz ข. 0.63 Hz ค. 6.3 Hz ง. 15.9 Hz
8. เมื่อแขวนน้ำหนักอันหนึ่งไว้กับขดสปริงที่ยาวและเบา ปรากฏว่าสปริงยืด 10 cm จงหาคาบเวลาการสั่นเมื่อดึงลงมาเล็กน้อยแล้วปล่อย
- ก. 0.20 s ข. 0.31 s ค. 0.63 s ง. 1.26 s
9. มอเตอร์ไฟฟ้ามวล 20kg ติดตั้งบนสปริง 4 ตัว แต่ละตัวมีค่านิจสปริง 2500 N/m คาบเวลาการสั่นของมอเตอร์ไฟฟ้าในแนวตั้งเป็นเท่าใด
- ก. 0.14 s ข. 0.16 s ค. 0.28 s ง. 0.56 s
10. ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายนำไปใช้สร้างสิ่งใดในชีวิตประจำวันของเรา
- ก. ลูกตุ้มนาฬิกา ข. โมบาย
ค. เครื่องบิน ง. ถูกทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ข้อ

คำตอบ

1	ง
2	ง
3	ข
4	ก
5	ข
6	ค
7	ง
8	ค
9	ค
10	ก



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว31110	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่	เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์		โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ตัวชีวิต

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว กับความเร่งในการเคลื่อนที่ได้ (P)

2. อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว กับความเร่งในการเคลื่อนที่ได้ (K)

3. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็วกับความเร่งในการเคลื่อนที่ โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมการสืบค้น

4. การเรียนรู้

4.1 ความรู้

ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงต้องมีการบอกตำแหน่งเพื่อความชัดเจน การบอกตำแหน่งของวัตถุจะต้องเทียบกับจุดอ้างอิง หรือ ตำแหน่งอ้างอิง

ระยะทาง และการกระจัด

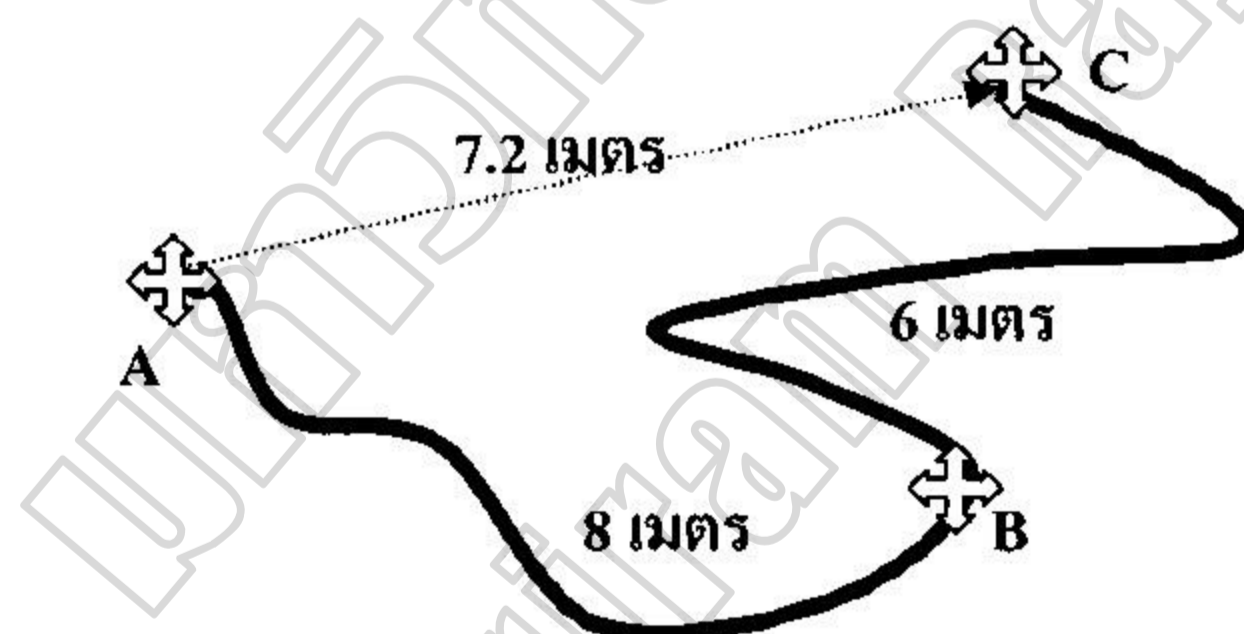
1. ระยะทาง (Distance) คือ ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์ S

2. การกระจัด (Displacement) คือ เส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้น ถึงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางด้วย มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเขียนแบบเวกเตอร์เป็น S หรือ d

สำหรับการเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ อาจจะบอกตำแหน่งในแนวแกน x (เส้นตรง) ดังนั้นจะใช้จุด O เป็นจุดอ้างอิง ถ้าวัดจากจุดอ้างอิงไปทางขวาให้เป็นบวก แต่ถ้าไปทางซ้ายให้เป็นลบ



จากรูปอาจบอกว่า เราอยู่ที่ตำแหน่ง $x = x_1$ ที่เวลา t_1 หมายถึง วัตถุอยู่ที่ระยะทาง x_1 จากจุด O (จุดอ้างอิง) ถ้าวัตถุเคลื่อนไปอยู่ที่ x_2 ที่เวลา t_2 วัตถุมีการเคลื่อนที่ไประหว่างเวลา t_1 และ t_2 มีการเปลี่ยนตำแหน่งจาก $x = x_1$ ไปเป็น $x = x_2$ หรือ $(x_2 - x_1)$ ซึ่งมีทิศจาก x_1 ไป x_2



จากภาพจะเห็นว่า
 - ระยะทางจาก A ไป C คือ $8+6 = 14$ เมตร
 - การกระจัดจาก A ไป C คือ 7.2 เมตร

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- 5.1 ทักษะการสร้างคำอธิบาย
- 5.2 ทักษะการสื่อความหมาย
- 5.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 5.4 ทักษะการคำนวณ
- 5.5 ทักษะการสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูถามนักเรียนว่า ถ้าเพื่อนไม่รู้จักบ้านของนักเรียน จะมีการบอกเพื่อนอย่างไร ให้ทราบที่บ้านของนักเรียนอยู่ที่ใด
2. ครูแจกกระดาษให้นักเรียนแล้วให้เขียนแผนที่บ้านของนักเรียนเอง
3. สุ่มนักเรียนออกมาแสดงแผนที่บ้านหน้าชั้นเรียนพร้อมทั้งอธิบายว่าตำแหน่งใดเป็นจุดอ้างอิงและจากจุดอ้างอิงถึงบ้านเป็นระยะทางประมาณเท่าใด
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและให้ความหมายของตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด จากแผนที่บ้านของนักเรียน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

5. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาใบความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ ได้แก่ ตำแหน่ง จุดอ้างอิง ระยะทาง การกระจัด แล้วสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ ความหมาย และการคำนวณหาปริมาณดังกล่าวตามใบความรู้

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

6. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นหลังจากศึกษาใบความรู้และหลังการสืบค้น เรื่อง จุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ โดยครูถามคำถามเพื่อการอภิปรายตามใบกิจกรรมที่ 1 และ 2
7. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการสืบค้นเกี่ยวกับจุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 3 ชุด ใบกิจกรรมที่ 1 จำนวน 3 ข้อ ใบกิจกรรมที่ 2 จำนวน 2 ข้อ เมื่อเสร็จแล้วเปลี่ยนกันตรวจโดยครูเป็นผู้นำเฉลยกิจกรรม
7. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับจุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมประสบการณ์ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เมื่อเสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1
9. ครูให้นักเรียนบันทึกคะแนนในแต่ละกิจกรรมลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง
10. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การสืบค้นข้อมูล และประเมินการเขียนผังมโนทัศน์

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมที่ 1-2 , แบบฝึก ประสบการณ์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 กิจกรรมที่ 1-2 , แบบฝึก ประสบการณ์ -แบบทดสอบหลังเรียน	-นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละ กิจกรรม ผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ -นักเรียนทำคะแนน แบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรมการ เรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ชุดที่ 1 เรื่องจุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อารมณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้

ระดับ 2 ให้ความสนใจดี

ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้

ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี

ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น

ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี

ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 นักเรียนได้ 0-4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 นักเรียนได้ 5-12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ชุดที่ 1 เรื่องจุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยากาศการทำงาน			การรับฟังความคิดเห็น			การนำเสนอผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้ คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้ คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ชุดที่ 1 เรื่องจุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-3 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม 1 (3คะแนน)	กิจกรรม 2 (2คะแนน)	แบบฝึก ประสบการณ์ (5 คะแนน)	ทดสอบ (10คะแนน)	รวม (20คะแนน)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว31110	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่	เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่	เวลา 2 ชั่วโมง ผู้สอน
นางสาววัชร อารณพงษ์		โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกว่าสศุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว กับความเร่งในการเคลื่อนที่ได้ (P)

2. อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว กับความเร่งในการเคลื่อนที่ได้ (K)

3. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็วกับความเร่งในการเคลื่อนที่ได้ โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมการสืบค้น

4. การเรียนรู้

4.1 ความรู้

ระยะทาง (distance) คือ ระยะที่วัดตามแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เคลื่อนที่ได้ทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร

การกระจัด (displacement) คือ ระยะห่างระหว่างตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้ายตามแนวเส้นตรงมีทิศจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเสมอ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตร

อัตราเร็ว (speed) คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

ความเร็ว (velocity) คือ การกระจัดของวัตถุในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

ความเร่ง (acceleration) คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของความเร็วในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาทียกกำลังสอง

สมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลาเป็นดังนี้

ให้ v เป็นค่าอัตราเร็วหรือความเร็ว

s เป็นระยะทางหรือการกระจัด

t เป็นเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

a เป็นความเร่งที่ใช้ในการเคลื่อนที่

สมการคือ $v = \frac{s}{t}$, $a = \frac{v}{t}$

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

5.1 ทักษะการสร้างคำอธิบาย

5.2 ทักษะการสื่อความหมาย

5.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์

5.4 ทักษะการคำนวณ

5.5 ทักษะการสืบค้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

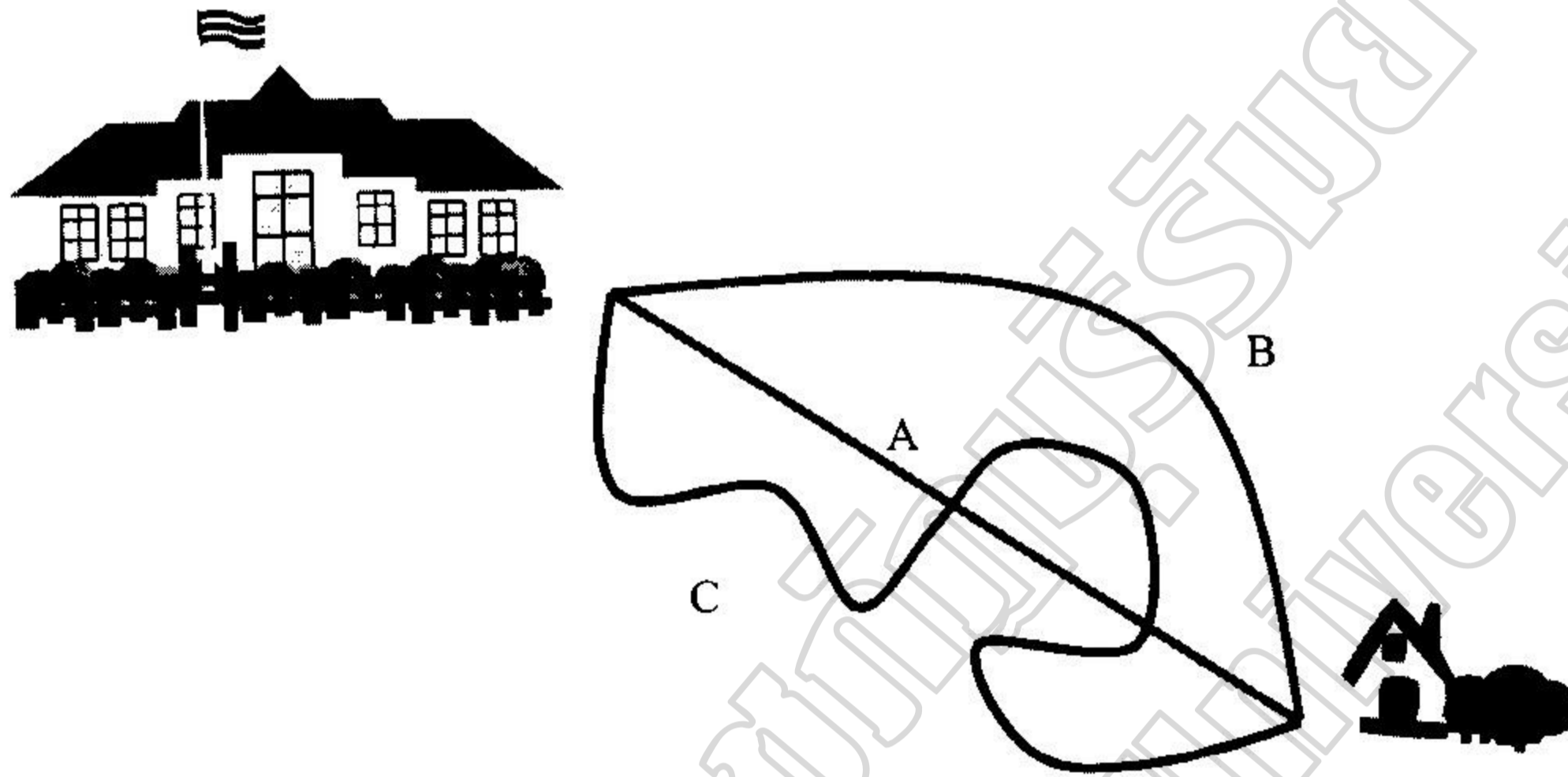
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับปริมาณต่าง ๆ เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง จากเอกสารต่าง ๆ เช่น ใบความรู้, หนังสือเรียน, อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. ให้นักเรียนพิจารณาลักษณะเส้นทางการเดินทางจากโรงเรียนไปบ้านของพี่น้อง 3 คน จากแผนภาพที่ครูเตรียมมา ดังนี้

พิจารณาภาพการเดินทางจากโรงเรียนไปบ้านตามเส้นทางของพี่น้อง 3 คน ได้แก่ A B และ C ซึ่งเดินคนละเส้นทาง ดังนี้



ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจจากภาพดังนี้

- 2.1 ระยะทางที่ A B และ C เคลื่อนที่ได้ มีระยะทางเท่ากันหรือไม่ (ไม่เท่ากัน)
- 2.2 หากไม่เท่ากัน ระยะทางตามเส้นทางเดินใดมากที่สุด และระยะทางตามเส้นทางเดินใดน้อยที่สุด (C และ B ตามลำดับ)
- 2.3 การกระจัดที่ A B และ C เคลื่อนที่ได้ มีการกระจัดเท่ากันหรือไม่ (เท่ากัน)

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาใบความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ ระยะทางการกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง แล้วสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ ความหมาย และการคำนวณหาปริมาณดังกล่าว

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

4. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นหลังจากศึกษาใบความรู้และหลังการสืบค้น เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ โดยครูถามคำถามเพื่อการอภิปรายตามใบกิจกรรมที่ 1 , 2 และ 3
5. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการสืบค้นเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตอบคำถามท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 3 ชุด ในใบกิจกรรมที่ 1 จำนวน 5 ข้อ ใบกิจกรรมที่ 2 จำนวน 5 ข้อ ในใบกิจกรรมที่ 3 จำนวน 2 ข้อ

เมื่อเสร็จแล้วเปลี่ยนกันตรวจ โดยครูเป็นผู้นำเฉลยกิจกรรม

7. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับจุดอ้างอิงและตำแหน่งของวัตถุ

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

8. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

9. ครูให้นักเรียนบันทึกคะแนนในแต่ละกิจกรรมลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง

10. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การสืบค้นข้อมูล และประเมินการเขียนผังมโนทัศน์

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมที่ 1-3 - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 กิจกรรมที่ 1-3 - แบบทดสอบหลังเรียน	- นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละ กิจกรรม ผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ - นักเรียนทำคะแนน แบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ชุดที่ 2 เรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อารมณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้

ระดับ 2 ให้ความสนใจดี

ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้

ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี

ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น

ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี

ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 นักเรียนได้ 0 - 4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 นักเรียนได้ 5 - 12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ชุดที่ 2 เรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยากาศการทำงาน			การรับฟังความคิดเห็น			การนำเสนอผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้ คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้ คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ชุดที่ 2 เรื่องปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-3 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (5 คะแนน)	กิจกรรม 3 (5 คะแนน)	ทดสอบ (10 คะแนน)	รวม (25 คะแนน)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว31110 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ เวลา 16 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี เวลา 2 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางสาววัชร อารณพงษ์ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ
 มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
 ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง
 ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ
 หาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน
 สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า
 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์
 หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษา
 ค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้าง
 แบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มี
 ผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มี
 ความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ
 ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความผิดพลาดของข้อมูล

6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลเทคนิควิธีที่เหมาะสม

7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบโดยใช้หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วยความถูกต้อง

11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่าความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

1. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
2. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรีได้ (P)
4. กำหนดหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่จากแถบกระดาษที่ได้จากเครื่องเคาะสัญญาณเวลาได้ถูกต้อง (P)
5. อธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรีได้ (K)
6. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ปริมาณการเคลื่อนที่ได้แก่ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว และความเร่ง จากแถบกระดาษที่ได้จากเครื่องเคาะสัญญาณเวลา โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมการทดลอง

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความรู้

เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (ticker timer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้หาอัตราเร็วของวัตถุ โดยเมื่อต่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเข้ากับเครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ โวลต์ต่ำ ทำให้คันเคาะสั่นด้วยความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับประมาณ 50 ครั้งต่อวินาที เมื่อดึงแถบกระดาษที่สอดใต้กระดาษคาร์บอนตามการเคลื่อนที่ของวัตถุ ทำให้เกิดจุดบนกระดาษ ดังนั้น จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษนี้สามารถนำไปวิเคราะห์และคำนวณหาระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ โดยระยะเวลาระหว่างจุดสองจุดบนแถบกระดาษที่เรียงกันเท่ากับ $1/50$ วินาที ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการหาอัตราเร็วของวัตถุได้

- ถ้าระยะห่างระหว่างช่วงจุดคงที่ แสดงว่าแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
- ถ้าระยะห่างระหว่างช่วงจุดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่าแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หรือแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
- ถ้าระยะห่างระหว่างช่วงจุดลดลงเรื่อย ๆ แสดงว่าแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร็วลดลงเรื่อย ๆ หรือแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- 5.1 ทักษะการสื่อความหมาย
- 5.2 ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
- 5.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 5.4 ทักษะการคำนวณ
- 5.5 ทักษะการทดลองโดยใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.6 ทักษะการใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

ครูนำเข้าสู่กิจกรรมการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี โดยครูอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา จากนั้นครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- จุดที่ปรากฏบนแถบกระดาษจากเครื่องเคาะสัญญาณเวลาจากการเคลื่อนที่สามารถบอกลักษณะการเคลื่อนที่ได้อย่างไร
 - ถ้าระยะห่างระหว่างช่วงจุดคงที่ แสดงว่าแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
 - ถ้าระยะห่างระหว่างช่วงจุดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แสดงว่าแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
 - ถ้าระยะห่างระหว่างช่วงจุดลดลงเรื่อย ๆ แสดงว่าแถบกระดาษเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง
- จากนั้นครูกล่าวว่า วันนี้เราจะเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรีกัน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาวิธีทำกิจกรรมการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี ในใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยครูถามคำถามก่อนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 ตอนที่ 1
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี โดยให้ดึงแถบกระดาษแล้วนำจุดบนแถบกระดาษมาคำนวณหา อัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ย ความเร่ง-เฉลี่ย อัตราเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ความเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง และความเร่ง ณ ขณะใด-ขณะหนึ่ง และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมการทดลอง ตอนที่ 1

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี หน้าชั้นเรียน
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมการทดลอง โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรม จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำกิจกรรมตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ในใบกิจกรรมการทดลองที่ 1
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ และแถบกระดาษจากเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

ให้นักเรียนจัดทำสมุดเล่มเล็ก แถบกระดาษที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ความเร่ง และความหน่วงที่ได้จากเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การทำกิจกรรม การตอบคำถามในใบงาน และประเมินสมุดเล่มเล็ก

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ประกอบด้วย เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับโวลต์ต่ำ สายไฟ และเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

1. ชุดเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ประกอบด้วย เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับโวลต์ต่ำ สายไฟ และเครื่องเคาะสัญญาณเวลา	1	ชุด
2. แถบกระดาษ	6	แถบ
3. กระดาษคาร์บอน (สำหรับเครื่องเคาะสัญญาณเวลา)	1	แผ่น
4. รางไม้	1	อัน
5. ไม้เมตร	1	อัน
6. รถทดลอง	1	คัน
7. นอตตัวใหญ่	3	ตัว
8. กระดาษกาว	1	ม้วน
9. แบบทดสอบหลังเรียน		
10. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3		

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมทดลองที่ 1-2 - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 กิจกรรมทดลองที่ 1-2 - แบบทดสอบหลังเรียน	- นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ - นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	ชุดที่ 3 เรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดงความคิดเห็น			การตอบคำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

- ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้
- ระดับ 2 ให้ความสนใจดี
- ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

- ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้
- ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี
- ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

- ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น
- ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี
- ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

- 2.1 นักเรียนได้ 0 - 4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์
- 2.2 นักเรียนได้ 5 - 12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	ชุดที่ 3 เรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยากาศการทำงาน			การรับฟังความคิดเห็น			การนำเสนอผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้ คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้ คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	ชุดที่ 3 เรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-3 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (5 คะแนน)	ทดสอบ (10 คะแนน)	รวม (20 คะแนน)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชรีย์ อารมณ์พงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว31110	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่	เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาววัชร อภรณ์พงษ์		โรงเรียนอนนทพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4-6/1 อธิบายและทดลองความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง
ของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ
หาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน
สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์หรือ
ความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษา
ค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้าง
แบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

3. ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผล
ต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความ
เชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ
ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความ ผิดพลาดของข้อมูล

6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับ ความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม

7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของ ข้อมูล หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้ หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ

9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง

10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วย ความถูกต้อง

11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่า ความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่

12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ตัวชี้วัด

1. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
2. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรงได้ (P)
4. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงได้ถูกต้อง (P)
5. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แนวตรงได้ (K)
6. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุแนวตรง รวมทั้งการวิเคราะห์

หาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรงจากการใช้สมการต่าง ๆ โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ วงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมการทดลอง

4. การการเรียนรู้

4.1 ความรู้

การเคลื่อนที่แนวตรง เป็นการเคลื่อนที่ในแนวราบหรือแนวตั้งที่มีการกระจัด ความเร็วและความเร่งอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน มี 2 ลักษณะ คือ

1. วัตถุมีความเร่งในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ
2. วัตถุมีความเร่งในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลง

เรื่อย ๆ

สมการแสดงความสัมพันธ์ของอัตราเร็ว ระยะทาง และเวลาเป็นดังนี้

ให้ v เป็นค่าอัตราเร็วหรือความเร็ว

s เป็นระยะทางหรือการกระจัด

t เป็นเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

สมการคือ

$$v = \frac{s}{t}$$

ตัวอย่างของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เช่น การตกอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งวัตถุจะมีความเร่งคงที่เท่ากับความเร็ว เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก คือ g มีค่าประมาณ 9.8 m/s^2

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการสรุปผล
- ทักษะการสื่อความหมาย
- ทักษะการคำนวณ
- ทักษะการทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แนวตรง โดยครูให้นิยามของการเคลื่อนที่แนวตรง จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างลักษณะการเคลื่อนที่ในชีวิตประจำวัน
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ โดยใช้คำถามดังนี้
 - 2.1 การเคลื่อนที่ที่นักเรียนยกตัวอย่างนั้นมีลักษณะอย่างไร (ตัวอย่างคำตอบ การเคลื่อนที่แนวตรง การเคลื่อนที่แนวโค้ง และการเคลื่อนที่แนววงกลม)
 - 2.2 การตกของวัตถุกลางอากาศเป็นการเคลื่อนที่ลักษณะใด เพราะเหตุใด

(แนวตรง เพราะแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นเส้นตรงขณะตกลงมาที่พื้น)

3. ให้นักเรียนคาดคะเนความหมายของการเคลื่อนที่แนวตรง แล้วบันทึกคำตอบลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง แล้วสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ ความหมาย สมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แนวตรง
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นหลังจากสืบค้นข้อมูลเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่องการตกอิสระ
3. ครุณำนักเรียนเข้าสู่กิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การตกอย่างอิสระ โดยครูถามคำถามกระตุ้นความคิดในใบกิจกรรมที่ 1
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีทำกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การตกอย่างอิสระ ในใบกิจกรรม
5. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามก่อนทำกิจกรรมในใบงานที่ 2
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การตกอย่างอิสระ แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง การตกอย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม เรื่อง การตกอย่างอิสระ หน้าชั้นเรียน
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรม จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามจากแบบฝึกเสริมประสบการณ์
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับความหมายของการเคลื่อนที่ และสมการที่ใช้ในการคำนวณการเคลื่อนที่แนวตรง ให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

1. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรง
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แนวตรงในชีวิตประจำวันมา 2 ตัวอย่าง แล้วสืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แนวตรงในชีวิตประจำวันอีก 5 ตัวอย่าง รวมทั้งให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์การเคลื่อนที่แนวตรงโดยใช้สมการที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การทำกิจกรรม การตอบคำถามในใบงาน และประเมินการเขียนผังมโนทัศน์

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ชุดเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ประกอบด้วย เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ โวลต์ต่ำ สายไฟ และเครื่องเคาะสัญญาณเวลา 1 ชุด
2. แถบกระดาษ 6 แถบ
3. กระดาษคาร์บอน (สำหรับเครื่องเคาะสัญญาณเวลา) 1 แผ่น
4. กระดาษขาว 1 ม้วน
5. นอตตัวใหญ่ 1 ตัว
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมที่ 1 , แบบฝึกเสริมประสบการณ์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 กิจกรรมที่ 1, แบบฝึกเสริมประสบการณ์ - แบบทดสอบหลังเรียน	- นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ - นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	ชุดที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้

ระดับ 2 ให้ความสนใจดี

ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้

ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี

ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น

ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี

ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 นักเรียนได้ 0 - 4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 นักเรียนได้ 5 - 12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	ชุดที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยากาศการทำงาน			การรับฟังความคิดเห็น			การนำเสนอผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้ คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้ คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	ชุดที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-2 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (5 คะแนน)	ทดสอบ (10 คะแนน)	รวม (20 คะแนน)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชร อักษรณพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว31110	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่	เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง การเคลื่อนที่วิถีโค้ง	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์		โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
3. ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความ ผิดพลาดของข้อมูล
6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความ ถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของ ข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้
8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้ หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วย ความถูกต้อง
11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่า ความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
2. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่วิถีโค้งได้ (P)
4. สืบค้นความหมายการเคลื่อนที่วิถีโค้ง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และประโยชน์ เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ (P)
5. อธิบายความหมายการเคลื่อนที่วิถีโค้ง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และประโยชน์ เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ (K)

6. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่วิถีโค้งของวัตถุ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมการทดลอง

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความรู้

การเคลื่อนที่วิถีโค้ง หรือแบบโปรเจกไทล์ เป็นการเคลื่อนที่ซึ่งความเร็วของวัตถุแยกได้ 2 ทิศทาง คือ ความเร็วในแนวตั้ง และความเร็วในแนวราบ โดยที่ความเร็วในแนวราบมีค่าคงตัว เนื่องจากไม่มีแรงมากระทำในแนวระดับ และความเร็วในแนวตั้งเมื่อเริ่มเคลื่อนที่จะเป็นศูนย์ โดยจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งวัตถุตกถึงพื้น ความเร่งในแนวตั้งจึงคงตัว

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการสรุปผล
- ทักษะการสื่อความหมาย
- ทักษะการคำนวณ
- ทักษะการทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่วิถีโค้ง โดยให้นักเรียนพิจารณาลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกบอลที่นักฟุตบอลเตะ และลูกบาสเกตบอลที่ถูกโยนเข้าห่วง
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกบอล และลูกบาสเกตบอล โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - 2.1 การเคลื่อนที่ของลูกบอลและลูกบาสเกตบอลมีลักษณะอย่างไร (โค้ง)
 - 2.2 การเตะลูกบอลให้เคลื่อนที่ในแนวโค้ง แตกต่างจากการปล่อยลูกบอลให้ตกลงมาตรง ๆ หรือไม่ อย่างไร (แตกต่าง โดยการเตะลูกบอลดังกล่าว ลูกบอลจะมีแนวการเคลื่อนที่แนวโค้งจนกระทั่งตกลงสู่พื้น)
3. ให้นักเรียนคาดคะเนความหมายของการเคลื่อนที่วิถีโค้ง แล้วบันทึกในกระดาษที่ครูเตรียมมา

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

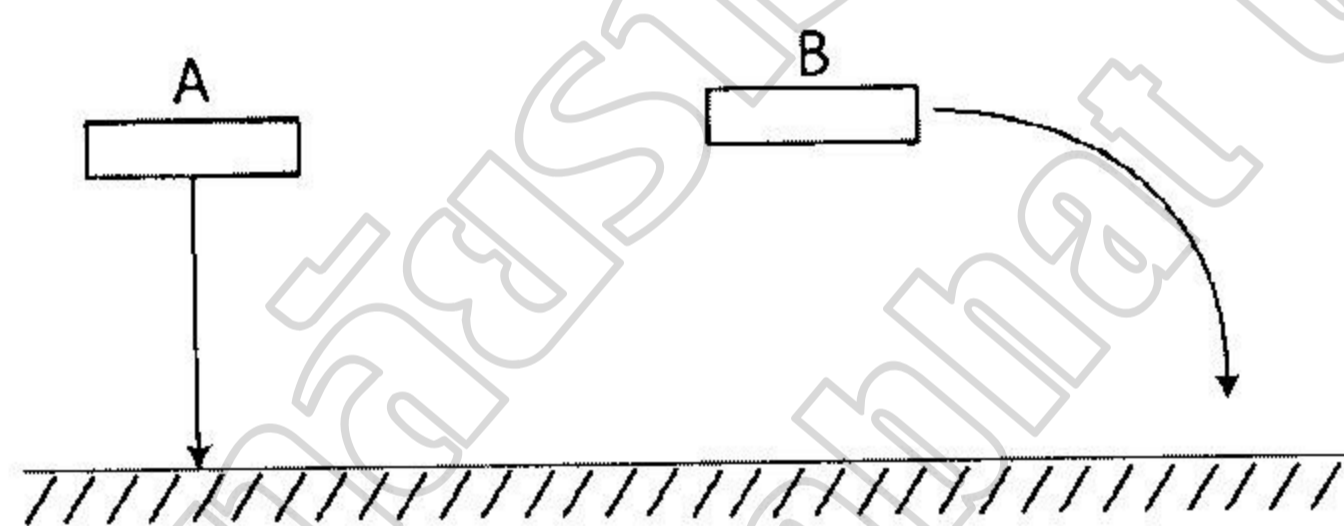
1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาวิธีทำกิจกรรมการทดลองที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 3 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการทดลองที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์ จากนั้นบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมการทดลองที่ 3

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์ หน้าชั้นเรียน

(ตัวอย่างบันทึกผลการทำกิจกรรม

ลักษณะการเคลื่อนที่ของเหรียญ A และ B เป็นดังแผนภาพต่อไปนี้



เหรียญ A จะมีการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ส่วนเหรียญ B จะเคลื่อนที่ในแนวโค้งหรือโพรเจกไทล์
ทั้งเหรียญ A และ B จะตกลงพื้นในเวลาใกล้เคียงกัน)

2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 3 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำกิจกรรม
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ให้ได้ ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

1. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่วิถีโค้ง
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเคลื่อนที่วิถีโค้งในชีวิตประจำวันมา 2 ตัวอย่าง แล้วสืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่วิถีโค้งในชีวิตประจำวันอีก 5 ตัวอย่าง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การทำกิจกรรม การตอบคำถามในใบงาน ประเมินการเขียนผังมโนทัศน์ และประเมินผลการสืบค้น

7. สื่อการเรียนรู้

- | | | |
|----------------------------------|---|--------|
| 1. เหรียญ | 2 | เหรียญ |
| 2. ไม้บรรทัดยาว | 1 | อัน |
| 3. แบบทดสอบหลังเรียน | | |
| 4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 5 | | |

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมทดลองที่ 1 ,แบบฝึกเสริมประสบการณ์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 5 กิจกรรมที่ 1,แบบฝึกเสริมประสบการณ์ -แบบทดสอบหลังเรียน	-นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ -นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	ชุดที่ 5 เรื่องการเคลื่อนที่วิถีโค้ง

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้

ระดับ 2 ให้ความสนใจดี

ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้

ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี

ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น

ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี

ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 นักเรียนได้ 0 - 4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 นักเรียนได้ 5 - 12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	ชุดที่ 5 เรื่องการเคลื่อนที่วิถีโค้ง

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยายภาค การทำงาน			การรับฟัง ความคิดเห็น			การนำเสนอ ผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้ คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้ คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	ชุดที่ 5 เรื่องการเคลื่อนที่วิถีโค้ง

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-2 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (5 คะแนน)	ทดสอบ (10 คะแนน)	รวม (20 คะแนน)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว31110	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่	เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์		โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
- ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
- ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความ ผิดพลาดของข้อมูล
6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความ ถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของ ข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้
8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้ หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วย ความถูกต้อง
11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่า ความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
2. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ (P)
4. สืบค้นความหมายการเคลื่อนที่แบบวงกลม และประ โยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบ-วงกลมได้ (P)
5. อธิบายความหมายการเคลื่อนที่แบบวงกลม และประ โยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบ-วงกลมได้ (K)
6. ระบุสมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ (K)

7. อธิบายความหมายของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ (K)
8. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเสาะแสวงหา-

ความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลม ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม สมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม รวมทั้งประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมกรรมการทดลอง

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความรู้

การเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นการเคลื่อนที่ที่มีความเร็วในแนวเส้นสัมผัสวงกลม ตั้งฉากกับแรงในทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง

แรงสู่ศูนย์กลาง คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศเข้าหาศูนย์กลางการเคลื่อนที่ มีขนาดดังนี้

$$\bar{F}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$$

จากความสัมพันธ์ของแรงและความเร่ง

$$\text{จะได้ว่า } \bar{F}_c = m\bar{a}_c$$

$$\text{จากสูตร } \bar{F}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$$

$$\text{แทนค่า } m\bar{a}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$$

$$\text{ดังนั้น } \bar{a}_c = \frac{\bar{v}^2}{R}$$

โดย \bar{F}_c = แรงสู่ศูนย์กลาง

m = มวลของวัตถุ

\bar{v} = ความเร็วในการเคลื่อนที่

R = รัศมีการเคลื่อนที่

\bar{a}_c = ความเร่งสู่ศูนย์กลาง

คาบ (period, T) คือ ช่วงเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ มีหน่วยเป็นวินาที

ความถี่ (frequency, f) คือ จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา มีหน่วยเป็นรอบ

ต่อวินาที หรือเฮิรตซ์

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์

- ทักษะการสรุปผล
- ทักษะการสื่อความหมาย
- ทักษะการคำนวณ
- ทักษะการทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม โดยให้นักเรียนพิจารณาลักษณะการเคลื่อนที่ของชิงช้าสวรรค์

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของชิงช้า โดยครูใช้คำถาม ดังนี้

การเคลื่อนที่ของชิงช้ามีลักษณะอย่างไร (เคลื่อนที่เป็นวงกลม)

การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มที่แกว่งเป็นวงกลมในแนวระดับกับการเคลื่อนที่ของชิงช้า มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ไม่แตกต่างกัน โดยเคลื่อนที่เป็นวงกลม ในแนวระดับและแนวตั้งตามลำดับ)

3. ให้นักเรียนคาดคะเนความหมายของการเคลื่อนที่แบบวงกลม แล้วสรุปลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

4. ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

4.1 วัตถุที่เคลื่อนที่แบบวงกลมเกี่ยวข้องกับแรงอย่างไร

(ความเร็วมีทิศตั้งฉากกับแรง-เข้าสู่ศูนย์กลางเสมอ)

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วและแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นอย่างไร

$$\text{(จาก แรงสู่ศูนย์กลาง } \bar{F}_c = \frac{\text{มวลของวัตถุ (m)} \times \text{ความเร็วในการเคลื่อนที่}^2 (\bar{v}^2)}{\text{รัศมีการเคลื่อนที่ (R)}}$$

และ ความสัมพันธ์ของแรงและความเร่ง ; $\bar{F}_c = m\bar{a}_c$

$$\text{จากสูตร } \bar{F}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$$

$$\text{แทนค่า } m\bar{a}_c = \frac{m\bar{v}^2}{R}$$

$$\text{ดังนั้น } a_c = \frac{\bar{v}^2}{R}$$

4.3 ความสัมพันธ์ของความถี่และคาบของการเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นอย่างไร

$$\text{(ความถี่} = \frac{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}} \text{), คาบ} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่}}{\text{จำนวนรอบที่เคลื่อนที่}}$$

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ศึกษาวิธีทำกิจกรรมการทดลองที่ 4 ในใบกิจกรรมการทดลองที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 4
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมการทดลองที่ 4 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม แล้วบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรมการทดลองที่ 4

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม หน้าชั้นเรียน
2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรมใบกิจกรรมการทดลองที่ 4 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรม
3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลมให้ได้ ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

1. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม
2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบวงกลมในชีวิตประจำวันมา 2 ตัวอย่าง แล้วสืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลมในชีวิตประจำวันอีก 5 ตัวอย่าง จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับปริมาณและสมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม เมื่อขับรถเลี้ยวเข้าถนนโค้งโดยไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การทำกิจกรรม การตอบคำถามในใบงาน ประเมินการเขียนผังมโนทัศน์และประเมินผลการสืบค้น

7. สื่อการเรียนรู้

- | | | |
|--|---|------|
| 1. จุกยางที่มีห่วงสำหรับผูกเชือก | 1 | อัน |
| 2. เชือกในลอนประมาณ 1 เมตร | 1 | เส้น |
| 3. ลวดตะขอ | 1 | อัน |
| 4. นอตตัวใหญ่ | 3 | ตัว |
| 5. ท่อพลาสติก | 1 | อัน |
| 6. ใบงานที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม | | |

7. แบบทดสอบหลังเรียน
8. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมที่ 1-2 - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 6 กิจกรรมที่ 1-2 - แบบทดสอบหลังเรียน	- นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละ กิจกรรมผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ - นักเรียนทำคะแนน แบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม โดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	ชุดที่ 6 เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อารมณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้

ระดับ 2 ให้ความสนใจดี

ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้

ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี

ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น

ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี

ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 นักเรียนได้ 0-4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 นักเรียนได้ 5-12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	ชุดที่ 6 เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยากาศการทำงาน			การรับฟังความคิดเห็น			การนำเสนอผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้ คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้ คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	ชุดที่ 6 เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-2 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (10คะแนน)	ทดสอบ (10คะแนน)	รวม (25คะแนน)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชรี อารณพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว31110	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การเคลื่อนที่	เวลา 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาววัชร อภรณ์พงษ์		โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

- ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
- ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

- ว 8.1 ม.4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
- ว 8.1 ม.4-6/2 สร้างสมมุติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ หรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้างรูปแบบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
- ว 8.1 ม.4-6/3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ

4. ว 8.1 ม.4-6/4 เลือกว่าวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจ ตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ว 8.1 ม.4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสมหรือความ ผิดพลาดของข้อมูล
6. ว 8.1 ม.4-6/6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความ ถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม
7. ว 8.1 ม.4-6/7 วิเคราะห์ข้อมูล แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของ ข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้
8. ว 8.1 ม.4-6/8 พิจารณาความน่าเชื่อถือของวิธีการและผลการสำรวจตรวจสอบ โดยใช้ หลักความคลาดเคลื่อนของการวัดและการสังเกต เสนอแนะการปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ
9. ว 8.1 ม.4-6/9 นำผลของการสำรวจตรวจสอบที่ได้ ทั้งวิธีการและองค์ความรู้ที่ได้ ไปสร้างคำถามใหม่ นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตจริง
10. ว 8.1 ม.4-6/10 ตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การอธิบาย การลงความเห็น และการสรุปผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นำเสนอต่อสาธารณชนด้วย ความถูกต้อง
11. ว 8.1 ม.4-6/11 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีเหตุผล ใช้พยานหลักฐานอ้างอิงหรือค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อหาหลักฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ และยอมรับว่า ความรู้เดิมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติมหรือโต้แย้งจากเดิม ซึ่งท้าทายให้มีการตรวจสอบอย่างระมัดระวัง อันจะนำมาสู่การยอมรับเป็นความรู้ใหม่
12. ว 8.1 ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ตัวชีวิต

1. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
2. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
3. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ (P)
4. สืบค้นความหมาย และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ (P)
5. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ (K)
6. อธิบายความหมายของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและ ประโยชน์ได้ (K)

7. แสดงความเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

3. สาระสำคัญ

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และประโยชน์ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย โดยวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E และใช้วิธีการประเมินการเรียนรู้แบบการประเมินพฤติกรรมที่ตกลง

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความรู้

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เป็นการเคลื่อนที่ที่กลับไปกลับมา โดยทิศของการกระจัดตรงข้ามกับทิศของความเร่ง

การกระจัดของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คือ ระยะห่างระหว่างตำแหน่งใด ๆ ถึงตำแหน่งสมดุล

แอมพลิจูด คือ การกระจัดสูงสุดของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบกวัดแกว่ง

5. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการสรุปผล
- ทักษะการสื่อความหมาย
- ทักษะการคำนวณ
- ทักษะการทดลองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย หรือการกวัดแกว่ง โดยให้นักเรียนพิจารณาลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา โดยใช้คำถามดังนี้

2.1 การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกามีลักษณะอย่างไร (เคลื่อนที่กลับไปกลับมา)

2.2 การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มที่แกว่งเป็นวงกลมในแนวระดับกับการเคลื่อนที่ของ

ลูกตุ้มนาฬิกามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แตกต่างกัน โดยการเคลื่อนที่

ของลูกตุ้มที่แกว่งเป็นวงกลมมีการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับ ส่วนการ

เคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกามีการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา)

2.3 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมีลักษณะสำคัญอย่างไร
(การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย หรือการกวัดแกว่ง เป็นการเคลื่อนที่
กลับไปกลับมาซ้ำรอบเดิม จากการถูกแรงที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลากระทำ เช่น
การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ติดอยู่ที่ปลายสปริง
 เป็นต้น)

2.4 มวลและความยาวของลูกตุ้มนาฬิกา จะส่งผลต่อการแกว่งของลูกตุ้มหรือไม่
อย่างไร (มวลและความยาวของลูกตุ้มนาฬิกา มีผลต่อการแกว่งของลูกตุ้ม)

3. ให้นักเรียนคาดคะเนความหมายของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย แล้วสรุป
ลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีทำกิจกรรม
การทดลอง เรื่อง แกว่งไกว ในใบกิจกรรมการทดลอง เรื่อง การแกว่งไกว

2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นก่อนทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามก่อนทำ
กิจกรรมในใบกิจกรรมการทดลองที่ 5 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามก่อนทำกิจกรรมลงใน
ใบงานที่ 5

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง เรื่อง แกว่งไกว และบันทึกผลการทำกิจกรรม
ในใบกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมเรื่อง แกว่งไกว
หน้าชั้นเรียน

2. ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลัง
ทำกิจกรรมจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำการทดลองลงในใบกิจกรรมการทดลองที่ 5

3. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับความหมายและประโยชน์ของ
การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

1. ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายในชีวิตประจำวันมา 2
ตัวอย่าง แล้วสืบค้นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายในชีวิตประจำวันอีก
5 ตัวอย่าง จากนั้นให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก
อย่างง่าย และการนำหลักการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายไปใช้แก้ปัญหาเมื่อนาฬิกาลูกตุ้มเดิน
เร็วกว่าเวลาจริง

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเข้าร่วมกิจกรรม การตอบคำถามของนักเรียน การทำกิจกรรม การตอบคำถามในใบงาน ประเมินการเขียนผังมโนทัศน์ และประเมินผลการสืบค้น

7. สื่อการเรียนรู้

- | | | |
|----------------------------------|---|-------|
| 1. นอต | 3 | ตัว |
| 2. เชือกยาวประมาณ 1 เมตร | 1 | เส้น |
| 3. นาฬิกาจับเวลา | 1 | เรือน |
| 4. แบบทดสอบหลังเรียน | | |
| 5. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 7 | | |

8. การวัดผลประเมินผล

วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน - กิจกรรมการทดลองที่ 1, แบบฝึกเสริมประสบการณ์ - ตรวจสอบแบบทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 7 กิจกรรมการทดลองที่ 1, แบบฝึกเสริมประสบการณ์ - แบบทดสอบหลังเรียน	- นักเรียนทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ผ่าน 8 ข้อขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์ - นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนได้ 8 ข้อ ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์
2. ประเมินกิจกรรมกลุ่ม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์
3. ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	แบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรม การเรียนรู้รายบุคคลร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงจะผ่านเกณฑ์

9. กิจกรรมเสนอแนะ

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยไม่ต้องกังวลเรื่องถูกผิดช่วยกันปรับปรุงแก้ไข

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายอำคา สาลี)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้

.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....
.....
.....
.....

แนวทางการแก้ไข

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

ครู โรงเรียนถนนหักพิทยาคม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	ชุดที่ 7 เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความสนใจ			ความร่วมมือ			การแสดง ความคิดเห็น			การตอบ คำถาม			รวม
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

(นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์)

คำอธิบายระดับคุณภาพการประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1. คำอธิบายเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนรายบุคคล

1.1 ความสนใจ

ระดับ 1 ให้ความสนใจพอใช้

ระดับ 2 ให้ความสนใจดี

ระดับ 3 ให้ความสนใจดีมาก

1.2 ความร่วมมือ

ระดับ 1 ให้ความร่วมมือพอใช้

ระดับ 2 ให้ความร่วมมือดี

ระดับ 3 ให้ความร่วมมือดีมาก

1.3 การตอบคำถาม

ระดับ 1 การตอบคำถามพอใช้ไม่แสดงความคิดเห็น

ระดับ 2 การตอบคำถามตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นได้ดี

ระดับ 3 การตอบคำถาม ตรงประเด็น แสดงความคิดเห็นมาก

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 นักเรียนได้ 0 – 4 คะแนน หมายถึง ไม่ผ่านเกณฑ์

2.2 นักเรียนได้ 5 - 12 คะแนน หมายถึง ผ่านเกณฑ์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	ชุดที่ 7 เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามระดับคุณภาพ

กลุ่ม.....	การวางแผน			บรรยากาศการทำงาน			การรับฟังความคิดเห็น			การนำเสนอผลงาน			รวม	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		12

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนได้คะแนน 1-5 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

นักเรียนได้คะแนน 6-9 คะแนน หมายถึง พอใช้

นักเรียนได้คะแนน 10-12 คะแนน หมายถึง ดี

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	ชุดที่ 7 เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

คำชี้แจง ให้นำคะแนนจากการทำกิจกรรมที่ 1-2 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมากรอกลงตารางตามช่องกิจกรรมให้ครบทุกช่อง

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	กิจกรรม ทดสอบ 1 (5 คะแนน)	กิจกรรม 2 (5คะแนน)	ทดสอบ (10คะแนน)	รวม (20คะแนน)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ข้อสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน (30 คะแนน)
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่ (Motion) ได้ถูกต้องที่สุด
- แรงมีทิศทางและเวลา
 - การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไป
 - ขบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งแล้วหยุดโดยมีทิศทางและระยะทาง
 - ขบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาโดยมีทิศทางและระยะทาง
2. ข้อแตกต่างของระยะทางกับการกระจัด คือ ข้อใด
- ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์
 - ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
 - ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
 - ระยะทางเป็นปริมาณเวกเตอร์ การกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์
3. ต่อไปนี้ข้อใดควรกำหนดให้เป็นจุดอ้างอิง
- โรงเรียน
 - รถเข็นขายขนม
 - แม่ค้าขายผลไม้
 - สุนัข
4. มาลีเดินจากบ้านไปวัดเป็นวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เมตรแล้วเดินกลับมาบ้านแสดงว่ามาลีเดินได้การกระจัดเท่าไร
- 2 เมตร
 - 7 เมตร
 - 14 เมตร
 - ศูนย์
5. จากข้อ 4 มาลีเดินทางได้ระยะทางเป็นเท่าไร
- 14 เมตร
 - 28 เมตร
 - 44 เมตร
 - 100 เมตร
6. เวลาในระบบ SI คืออะไร
- วินาที
 - นาทีก
 - ชั่วโมง
 - ปีแสง

7. การเปลี่ยนแปลงที่ช้าลง คือ ข้อใด

- ก. ความเร็ว ข. อัตราเร็ว ค. ความเร่ง ง. ความหน่วง

8. สมชายเดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร การกระจัด 15 เมตร
 ข. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร การกระจัด 0 เมตร
 ค. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร การกระจัด 0 เมตร
 ง. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร การกระจัด 30 เมตร

ต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 9 - 10 รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรง โดยมีความเร็วเริ่มต้น 10 m/s และมีความเร็วเพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 S จากตารางแสดงในตาราง จงหาความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะหนึ่งที่เวลา $t = 1, 2$ และ 3 S

เวลา(วินาที)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)
0	10
1	11
2	12
3	13
4	14
5	15

9. จากตารางจงหาความเร่งเฉลี่ย

- ก. 1 เมตร/วินาที ข. 2 เมตร/วินาที ค. 3 เมตร/วินาที ง. 4 เมตร/วินาที

10. จากตารางจงหาความเร่งเฉลี่ยที่วินาทีที่ 3

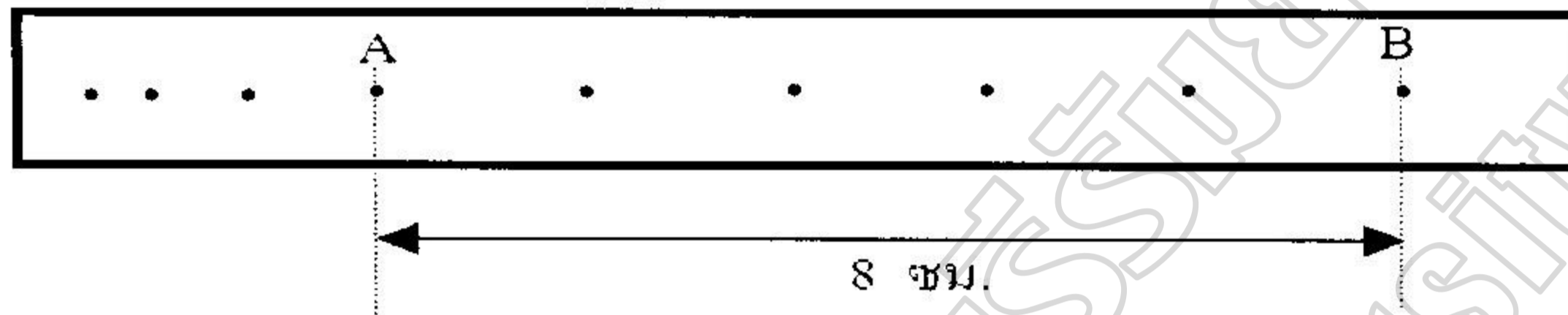
- ก. 1 เมตร/วินาที ข. 2 เมตร/วินาที ค. 3 เมตร/วินาที ง. 4 เมตร/วินาที

11. ถ้าวัตถุหนึ่งตกอย่างอิสระ ความเร็วของวัตถุในขณะที่ยกจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 ข. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 9.8 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที
 ค. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 10 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที

ง. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 10 เมตร/วินาที ทุก ๆ 1 วินาที

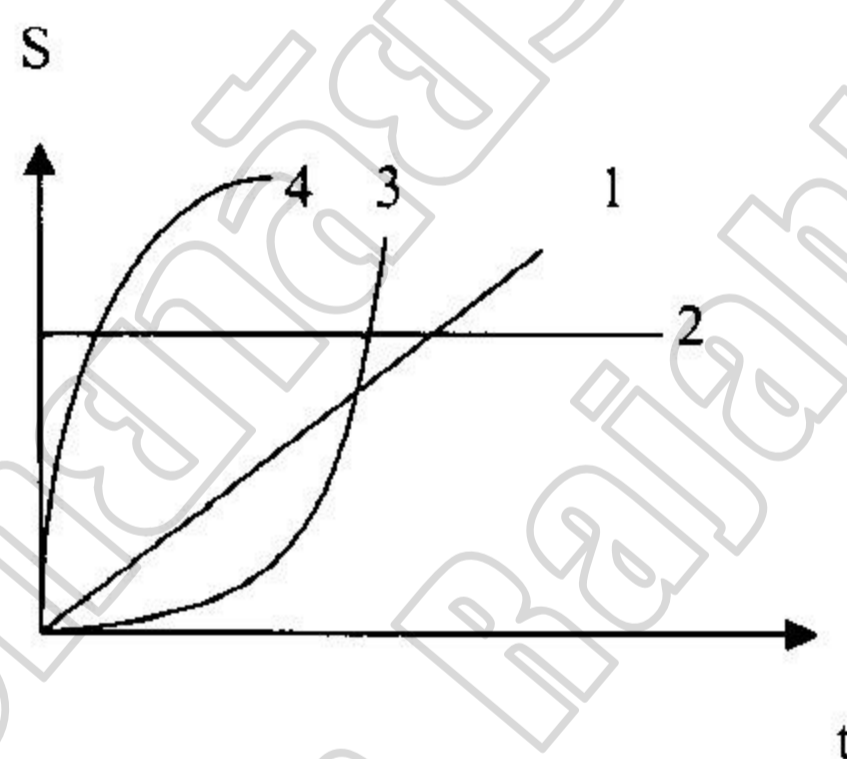
12. เมื่อลากแผ่นกระดาษผ่านเครื่องเจาะสัญญาณเวลาชนิดเจาะ 50 ครั้งต่อวินาที ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังรูป จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B



- ก. 400 เมตร/วินาที ข. 80 เมตร/วินาที ค. 40 เมตร/วินาที ง. 0.8 เมตร/วินาที
13. จากข้อ 12 จงหาความถี่เฉลี่ยบนแถบกระดาษ
- ก. 400 เมตร/วินาที ข. 80 เมตร/วินาที ค. 40 เมตร/วินาที ง. 0.8 เมตร/วินาที

ต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 14 – 17

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ได้กราฟการกระจัดกับเวลาดังรูป



14. กราฟรูปใด แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยความเร็วคงที่
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4
15. กราฟรูปใด แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้น
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4
16. กราฟรูปใด แสดงว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4
17. กราฟรูปใด แสดงว่าวัตถุมีความหน่วง
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

18. ลักษณะสำคัญของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ คือ
- ความเร็วในแนวดิ่งมีค่าคงที่
 - ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่
 - ความเร็วต้นในแนวดิ่งมีค่าเป็นศูนย์
 - ระยะขจัดในแนวระดับและแนวดิ่งมีค่าเท่ากัน
19. ในการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ปริมาณใดที่มีค่าเท่ากัน
- ความเร็วในแนวระดับและแนวดิ่ง
 - ความเร่งในแนวระดับและแนวดิ่ง
 - เวลาในการเคลื่อนที่ของแนวระดับและแนวดิ่ง
 - การกระจัดในการเคลื่อนที่ของแนวระดับและแนวดิ่ง
20. ข้อใด ไม่ใช่ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- การพุ่งแหลน
 - การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิส
 - เครื่องบินขณะบินขึ้นจากพื้นดิน
 - การคิดก้อนหินออกไปจากพื้น โต้ะอย่างแรง
21. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์มีปริมาณใดที่มีค่าเป็นศูนย์
- ความเร่งในแนวดิ่ง
 - ความเร็วในแนวดิ่ง
 - ความเร่งในแนวราบ
 - ความเร็วในแนวระดับ
22. นักกีฬาจะต้องพุ่งแหลน ทำมุมกับแนวระดับเท่าใด จึงจะตกไกลจากจุดพุ่งที่สุด
- ทำมุมเอียง 30 องศา กับแนวระดับ
 - ทำมุมเอียง 45 องศา กับแนวระดับ
 - ทำมุมเอียง 60 องศา กับแนวระดับ
 - ทำมุมเอียง 70 องศา กับแนวระดับ
23. วัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ ผลคือ
- ความเร่งอยู่ในแนวพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง
 - ความเร่งอยู่ในแนวพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลาง

ค. ความเร็วอยู่ในแนวพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง

ง. ความเร่งเป็นศูนย์

24. ในการเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงที่กระทำต่อวัตถุจะมีทิศทำมุมกับความเร็วเท่าใด

ก. 0° ข. 90° ค. 180° ง. อยู่ระหว่าง 0° ถึง 180°

25. ในการทดลองแกว่งจุดยางให้เคลื่อนที่แบบวงกลม พบว่าในเวลา 1 นาที จุดยางเคลื่อนที่ได้

75 รอบ จงหาความถี่ของจุดยางมีค่าเท่าไร

ก. 0.8 รอบ/วินาที ข. 1.25 รอบ/วินาที

ค. 1.5 รอบ/วินาที ง. 3.5 รอบ/วินาที

26. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่ตามข้อใด

ก. การเคลื่อนที่แบบธรรมดา

ข. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยอัตราเร็วคงตัว

ค. การเคลื่อนที่ขึ้นลงด้วยอัตราเร็วคงตัว

ง. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาโดยมีความเร่ง

27. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความเร่งและการกระจัดอยู่ในทิศเดียวกัน

2. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตรงตำแหน่งที่มีความเร็วสูงสุด การกระจัดเป็นศูนย์

3. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ที่จุดสมดุลแรงและความเร่งมีค่าเป็นศูนย์

คำตอบที่ถูกต้อง

ก. 1 และ 3 ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 1 และ 2 ง. ข้อ 1 2 และ 3

28. การแกว่งของสปริงในแนวราบโดยไม่คำนึงถึงแรงเสียดทานเป็นการเคลื่อนที่แบบใด

ก. ตกอย่างเสรี

ข. ฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ค. แนววงกลม

ง. โพรเจกไทล์

29. มวล 0.01 kg ติดสปริงซึ่งตั้งไว้ในแนวตั้ง ค่านิจสปริง 100 ถ้าทำให้เกิดการสั่นขึ้น - ลงของสปริงมวลนั้นจะสั่นด้วยความถี่เท่าใด

ก. 0.063 Hz ข. 0.63 Hz ค. 6.3 Hz ง. 15.9 Hz

30. ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายนำไปใช้สร้างสิ่งใดในชีวิตประจำวันของเรา

ก. ลูกตุ้มนาฬิกา

ข. โคมบาย

ค. เครื่องบิน

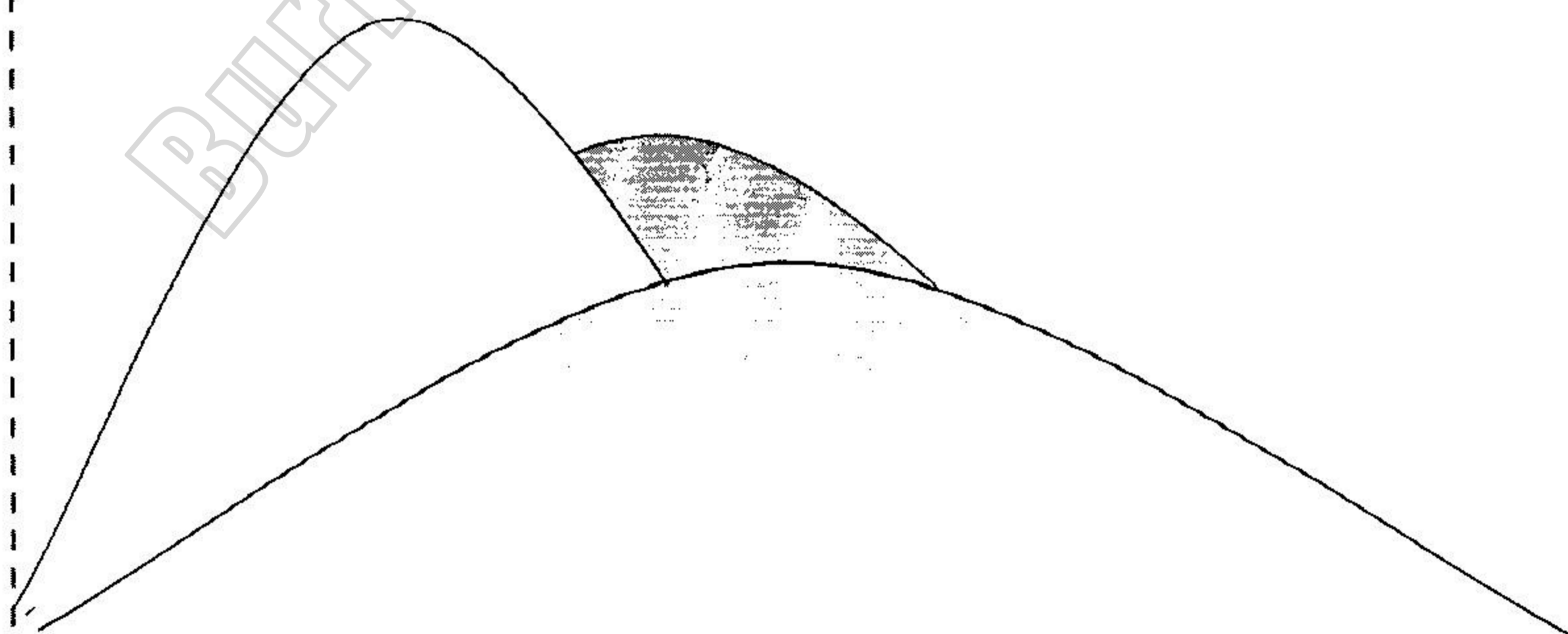
ง. ถูกทุกข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

เฉลยข้อสอบก่อนเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่

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



ภาคผนวก ง

- แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ตาราง 5.1 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
วิชา ฟิสิกส์ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
คำชี้แจง

กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อข้อความแต่ละรายการว่ามีความเหมาะสมกับระดับคุณภาพใด
ด้วยการทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านซึ่งมีระดับความคิดเห็น 3 ระดับ
ดังนี้

ระดับ + 1	หมายถึง	เมื่อท่านแน่ใจว่าเหมาะสม
ระดับ 0	หมายถึง	เมื่อท่านไม่แน่ใจ
ระดับ - 1	หมายถึง	เมื่อท่านแน่ใจว่าไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				การแปลความหมาย
	คนที่				
	1	2	3	รวม	
1. มีกิจกรรมให้ผู้เรียนทบทวนความรู้ และประสบการณ์เดิม					
2. ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม					
3. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
4. ผู้เรียนมีโอกาเสนอผลงานของ ตนเองและของกลุ่ม					
5. ผู้เรียนมีโอกาวิพากษ์วิจารณ์ ผลงานของผู้อื่น					
6. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสรุป ความรู้ด้วยตนเอง					
7. มีกิจกรรมพัฒนาทักษะทางภาษา ครบทุกด้าน					
8. ผู้เรียนและเพื่อนๆ ร่วมกันสรุป ผลงานของกลุ่ม					
9. ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ทักษะ ทางภาษาในการเรียนรู้เป็นของตนเอง					

ตาราง 5.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่				การแปลความหมาย
	1	2	3	รวม	
10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสรุปขั้นตอนการทำงานด้วยตนเอง					
11. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่ทันสมัย					
12. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติกิจกรรม					
13. ใช้วิธีการวัดหลายวิธีและวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
14. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล					
15. สนับสนุนให้ผู้เรียนนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนของผู้เรียน					

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 5.2 แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยให้ระดับค่าคะแนน
การประเมิน ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับ	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 ข้อความเข้าใจชัดเจน					
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด					
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.4 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน					
2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3. จุดประสงค์การเรียนรู้					
3.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					

ตาราง 5.2(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. สารการเรียนรู้					
4.1 มีชัดเจนความเข้าใจง่าย					
4.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด					
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.4 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน					
4.5 เหมาะสมกับเวลา					
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้					
5.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
5.3 เหมาะสมกับเวลาเรียน					
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้					
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้					
6.2 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
6.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
6.4 ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน					
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
7.1 สอดคล้องกับสารการเรียนรู้					
7.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด					
7.3 วัดและประเมินผลในสิ่งที่ระบุไว้ได้					
7.4 เครื่องมือที่ใช้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง 5.3 แบบประเมินความสอดคล้อง(IOC)ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

- + เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	1. ข้อใดอธิบายความหมายของการเคลื่อนที่ (Motion) ได้ถูกต้องที่สุด ก. แรงมีทิศทางและเวลา ข. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไป ค. ขบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งแล้วหยุดโดยมีทิศทางและระยะทาง ง. ขบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาโดยมีทิศทางและระยะทาง				
	2. ข้อแตกต่างของระยะทางกับการกระจัดคือ ข้อใด ก. ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์ ข. ระยะทาง และการกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ค. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์				

ตาราง 5.3 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	ง. ระยะทางเป็นปริมาณเวกเตอร์ การกระจัดเป็นปริมาณสเกลาร์				
	3. ต่อไปนี้ข้อใดควรกำหนดให้เป็น จุดอ้างอิง ก. โรงเรียน ข. รถเข็นขายขนม ค. แม่ค้าขายผลไม้ ง. ศูนย์				
	4. มาตีเดินจากบ้านไปวัดเป็นวงกลมเส้น ผ่านศูนย์กลาง 14 เมตรแล้วเดินกลับมา บ้านแสดงว่ามาตีเดินได้การกระจัดเท่าไร ก. 2 เมตร ข. 7 เมตร ค. 14 เมตร ง. ศูนย์				
	5. จากข้อ 4 มาตีเดินทางได้ระยะทางเป็น เท่าไร ก. 14 เมตร ข. 28 เมตร ค. 44 เมตร ง. 100 เมตร				

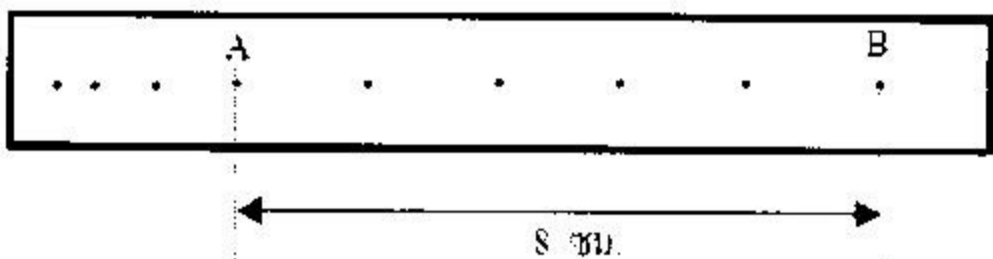
ตาราง 5.3 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	6. เวลาในระบบ SI คืออะไร ก. วินาที ข. นาที ค. ชั่วโมง ง. ปีแสง				
	7. การเปลี่ยนแปลงที่ช้าลง คือ ข้อใด ก. ความเร็ว ข. อัตราเร็ว ค. ความเร่ง ง. ความหน่วง				
	8. สมชายเดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร การ กระจัด 15 เมตร ข. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร การ กระจัด 0 เมตร ค. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร การ กระจัด 0 เมตร ง. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร การ กระจัด 30 เมตร				

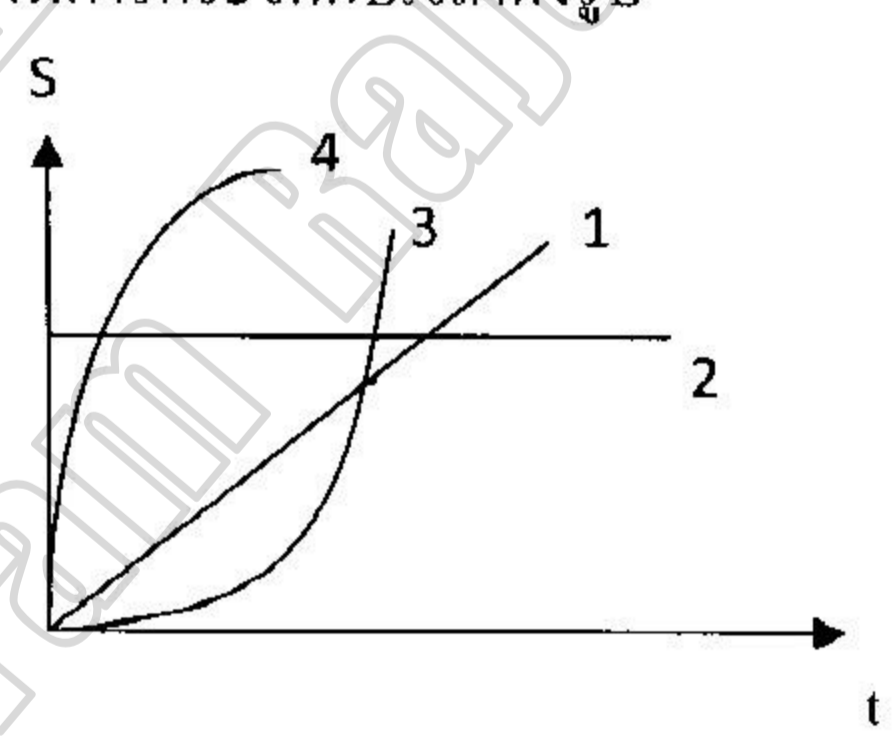
ตาราง 5.3(ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ														
		+1	0	-1															
	<p>ต่อไปนี้จะใช้ตอบคำถามข้อ 9 - 10 รถยนต์ คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรง โดยมี ความเร็วเริ่มต้น 10 m/s และมีความเร็ว เพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 S จากตารางแสดงใน ตาราง จงหาความเร่งเฉลี่ยและความเร่ง ขณะหนึ่งที่เวลา $t = 1, 2$ และ 3 S</p> <table border="1" data-bbox="709 1222 1325 1843"> <thead> <tr> <th>เวลา(วินาที)</th> <th>ความเร็ว (เมตร/วินาที)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>13</td></tr> <tr><td>4</td><td>14</td></tr> <tr><td>5</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>	เวลา(วินาที)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)	0	10	1	11	2	12	3	13	4	14	5	15				
เวลา(วินาที)	ความเร็ว (เมตร/วินาที)																		
0	10																		
1	11																		
2	12																		
3	13																		
4	14																		
5	15																		
	<p>9. จากตารางจงหาความเร่งเฉลี่ย</p> <p>ก. 1 เมตร/วินาที</p> <p>ข. 2 เมตร/วินาที</p> <p>ค. 3 เมตร/วินาที</p> <p>ง. 4 เมตร/วินาที</p>																		

ตาราง 5.3(ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	10. จากตารางจงหาความเร่งเฉลี่ยที่วินาที ที่ 3 ก. 1 เมตร/วินาที ข. 2 เมตร/วินาที ค. 3 เมตร/วินาที ง. 4 เมตร/วินาที				
	11. ถ้าวัตถุหนึ่งตกอย่างอิสระ ความเร็ว ของวัตถุในขณะที่ยกจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างไร ก. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 9.8 เมตร/ วินาที ทุก ๆ 1 วินาที ข. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 9.8 เมตร/ วินาที ทุก ๆ 1 วินาที ค. วัตถุจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น 10 เมตร/ วินาที ทุก ๆ 1 วินาที ง. วัตถุจะมีความเร็วลดลง 10 เมตร/ วินาที ทุก ๆ 1 วินาที				
	12. เมื่อลากแผ่นกระดาษผ่านเครื่องเจาะ สัญญาณเวลาชนิดเจาะ 50 ครั้งต่อวินาที ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังรูป จงหา อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B 				

ตาราง 5.3(ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	ก. 400 เมตร/วินาที ข. 80 เมตร/วินาที ค. 40 เมตร/วินาที ง. 0.8 เมตร/วินาที				
	13. จากข้อ 12 จงหาความเร็วเฉลี่ยบนแถบ กระดาษ ก. 400 เมตร/วินาที ข. 80 เมตร/วินาที ค. 40 เมตร/วินาที ง. 0.8 เมตร/วินาที				
	ต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 14 – 17 วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ได้ กราฟการกระจัดกับเวลาดังรูป 				
	14. กราฟรูปใด แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ด้วยความเร็วคงที่ ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4				

ตาราง 5.3 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	15. กราฟรูปใด แสดงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ด้วยอัตราเร็วเพิ่มขึ้น ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4				
	16. กราฟรูปใด แสดงว่าวัตถุไม่มีการ เคลื่อนที่ ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4				
	17. กราฟรูปใด แสดงว่าวัตถุมีความหน่วง ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4				
	18. ลักษณะสำคัญของการเคลื่อนที่แบบ โปรเจกไทล์ คือ ก. ความเร็วในแนวตั้งมีค่าคงที่ ข. ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่ ค. ความเร็วต้นในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์ ง. ระยะขจัดในแนวระดับและแนวตั้งมี ค่าเท่ากัน				

ตาราง 5.3(ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	19. ในการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ปริมาณ ใดที่มีค่าเท่ากัน ก. ความเร็วในแนวระดับและแนวตั้ง ข. ความเร่งในแนวระดับและแนวตั้ง ค. เวลาในการเคลื่อนที่ของแนวระดับ และแนวตั้ง ง. การกระจัดในการเคลื่อนที่ของแนว ระดับและแนวตั้ง				
	20. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> การเคลื่อนที่แบบโพรเจก ไทล์ ก. การพุ่งแหลน ข. การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิส ค. เครื่องบินขณะบินขึ้นจากพื้นดิน ง. การติดก้อนหินออกไปจากพื้นโต๊ะ อย่างแรง				
	21. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์มี ปริมาณใดที่มีค่าเป็นศูนย์ ก. ความเร่งในแนวตั้ง ข. ความเร็วในแนวตั้ง ค. ความเร่งในแนวราบ ง. ความเร็วในแนวระดับ				

ตาราง 5.3 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	22. นักกีฬาจะต้องพุ่งແຫລน ทำมุมกับแนวระดับเท่าใด จึงจะตกไกลจากจุดพุ่งที่สุด ก. ทำมุมเอียง 30 องศา กับแนวระดับ ข. ทำมุมเอียง 45 องศา กับแนวระดับ ค. ทำมุมเอียง 60 องศา กับแนวระดับ ง. ทำมุมเอียง 70 องศา กับแนวระดับ				
	23. วัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ ผลคือ ก. ความเร่งอยู่ในแนวพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง ข. ความเร่งอยู่ในแนวพุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลาง ค. ความเร็วอยู่ในแนวพุ่งออกจากจุดศูนย์กลาง ง. ความเร่งเป็นศูนย์				
	24. ในการเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงที่กระทำต่อวัตถุจะมีทิศทำมุมกับความเร็วเท่าใด ก. 0° ข. 90° ค. 180° ง. อยู่ระหว่าง 0° ถึง 180°				

ตาราง 5.3(ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	<p>25. ในการทดลองแกว่งจุดยางให้เคลื่อนที่แบบวงกลม พบว่าในเวลา 1 นาที จุดยางเคลื่อนที่ได้ 75 รอบ จงหาความถี่ของจุดยางมีค่าเท่าไร</p> <p>ก. 0.8 รอบ/วินาที</p> <p>ข. 1.25 รอบ/วินาที</p> <p>ค. 1.5 รอบ/วินาที</p> <p>ง. 3.5 รอบ/วินาที</p>				
	<p>26. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายเป็นการเคลื่อนที่ตามข้อใด</p> <p>ก. การเคลื่อนที่แบบธรรมดา</p> <p>ข. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยอัตราเร็วคงตัว</p> <p>ค. การเคลื่อนที่ขึ้นลงด้วยอัตราเร็วคงตัว</p> <p>ง. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาโดยมีความเร่ง</p>				
	<p>27. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้</p> <p>1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความเร่งและการกระจัดอยู่ในทิศเดียวกัน</p> <p>2. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตรงตำแหน่งที่มีความเร็วสูงสุด การกระจัดเป็นศูนย์</p> <p>3. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ที่จุดสมดุลแรงและความเร่งมีค่าเป็นศูนย์</p>				

ตาราง 5.3 (ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	คำตอบที่ถูกต้อง ก. 1 และ 3 ข. ข้อ 2 และ 3 ค. ข้อ 1 และ 2 ง. ข้อ 1 2 และ 3				
	28. การแกว่งของสปริงในแนวราบโดยไม่ คำนึงถึงแรงเสียดทานเป็นการเคลื่อนที่แบบ ใด ก. ตกอย่างเสรี ข. ฮาร์มอนิกอย่างง่าย ค. แนววงกลม ง. โพรเจกไทล์				
	29. มวล 0.01 kg ติดสปริงซึ่งตั้งไว้ใน แนวตั้ง คำนึงสปริง 100 ถ้าทำให้เกิดการ สั่นขึ้น-ลง ของสปริงมวลนั้นจะสั่นด้วย ความถี่เท่าใด ก. 0.063 Hz ข. 0.63 Hz ค. 6.3 Hz ง. 15.9 Hz				

ตาราง 5.3(ต่อ)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
	30. ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่ายนำไปใช้สร้างสิ่งใดใน ชีวิตประจำวันของเรา ก. ลูกตุ้มนาฬิกา ข. โคมบาย ค. เครื่องบิน ง. ถูกทุกข้อ				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(นางกัญญา วิทย์สถาพงษ์)

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

ตาราง 5.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน(ฟิสิกส์) โดยรูปแบบการสร้างสรรค์ความรู้
คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามที่กำหนด

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	5	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	มาก
คะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	น้อย
คะแนน	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1.	นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ อ่านเข้าใจได้ง่าย					
3.	นักเรียนชอบภาพประกอบในชุดกิจกรรม					
4.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีเรียนเป็นกลุ่มนี้ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น					
5.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
6.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการแสวงหาวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนอีกวิธีหนึ่ง					
7.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนอยากเรียนรู่มากขึ้น					

ตาราง 5.4(ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
8.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น					
9.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้					
10.	การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำใหู้จักคิดและแก้ปัญหาได้					
11.	การใช้กระบวนการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้					
12.	นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก จ

ค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ตาราง 5.5 ค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				การแปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	
1. มีกิจกรรมให้ผู้เรียนทบทวนความรู้ และประสบการณ์เดิม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. ผู้เรียนมีโอกาสเสนอผลงาน ของตนเองและของกลุ่ม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิด สร้างสรรค์	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. มีกิจกรรมพัฒนาความคิด สร้างสรรค์	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. ผู้เรียนและเพื่อน ๆ ร่วมกันสรุป ผลงานของกลุ่ม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะคิด สร้างสรรค์จากการทดลองฟิสิกส์	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
10. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสรุปขั้นตอน การทำงานด้วยตนเอง	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
11. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อที่ทันสมัย	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
12. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการฝึกปฏิบัติกิจกรรม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 5.5(ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่				การแปลความหมาย
	1	2	3	\bar{X}	
13. ใช้วิธีการวัดหลายวิธี และวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
14. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัด และประเมินผล	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
15. สนับสนุนให้ผู้เรียนนำผล การประเมินมาปรับปรุง และพัฒนาการเรียนของผู้เรียน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	71	75	75	73.67	เหมาะสมมากที่สุด
\bar{X}	4.73	5	5	4.91	
S.D.	0.48	0	0	0.16	
เฉลี่ยร้อยละ	94.67	100	100	98.22	

ตาราง 5.6 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				การแปลความหมาย
	1	2	3	\bar{X}	
1. สาระสำคัญ					
1.1 ข้อความเข้าใจชัดเจน	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	มากที่สุด
2.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	มากที่สุด
2.4 ประเมินได้	5	5	5	5	มากที่สุด
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 มีความชัดเจนไม่สับสน	5	5	5	5	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด
4.3 เรียงลำดับกิจกรรมชัดเจน	5	5	5	5	มากที่สุด

ตาราง 5.6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				การแปลความหมาย
	คนที่				
	1	2	3	\bar{X}	
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
4.6 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
4.7 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
5.4 ประหยัดเวลาในการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด
5.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5	มากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด
6.3 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
6.4 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	มากที่สุด
รวม	137	140	140	139	
\bar{X}	4.89	5	5	4.89	มากที่สุด
S.D.	0.31	0	0	0.10	
เฉลี่ยร้อยละ	97.86	100	100	99.89	

ตาราง 5.7 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของ คะแนน ($\sum R$)	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	ผลการวิเคราะห์	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1	+1	+1	+1	3	1	✓	
2	+1	+1	+1	3	1	✓	
3	+1	+1	+1	3	1	✓	
4	+1	+1	+1	3	1	✓	
5	+1	+1	+1	3	1	✓	
6	+1	+1	+1	3	1	✓	
7	+1	+1	+1	3	1	✓	
8	+1	+1	+1	3	1	✓	
9	+1	+1	+1	3	1	✓	
10	+1	+1	+1	3	1	✓	
11	+1	+1	+1	3	1	✓	
12	+1	+1	+1	3	1	✓	
13	+1	+1	+1	3	1	✓	
14	+1	+1	+1	3	1	✓	
15	+1	+1	+1	3	1	✓	
16	+1	+1	+1	3	1	✓	
17	+1	+1	+1	3	1	✓	
18	+1	+1	+1	3	1	✓	
19	+1	+1	+1	3	1	✓	
20	+1	+1	+1	3	1	✓	
21	+1	+1	+1	3	1	✓	
22	+1	+1	+1	3	1	✓	
23	+1	+1	+1	3	1	✓	
24	+1	+1	+1	3	1	✓	

ตาราง 5.8 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่				ระดับความคิดเห็น
	1	2	3	\bar{X}	
1. นักเรียนสนุกสนานกับการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ อ่านเข้าใจได้ง่าย	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. นักเรียนชอบภาพประกอบในชุด กิจกรรม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
4. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีเรียนเป็นกลุ่มนี้ช่วยให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียนมากขึ้น	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการแสวงหาวิธีการเรียนรู้ ของนักเรียนอีกวิธีหนึ่ง	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
7. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ นักเรียนอยากเรียนรู้อีกมากขึ้น	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาส ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัด กิจกรรมการเรียนมากขึ้น	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
9. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
10. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ รู้จักคิดและแก้ปัญหาได้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 5.8(ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่				ระดับความคิดเห็น
	1	2	3	\bar{X}	
11. การใช้กระบวนการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถ นำไปใช้ในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้	4	5	5	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
12. นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ชุดนี้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	58	60	60	59.33	
\bar{X}	4.83	5	5	4.94	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.	0.39	0	0	0.13	
เฉลี่ยร้อยละ	96.67	100	100	98.89	

ภาคผนวก ฉ

- ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ
- แสดงค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 1: 100 (ภาคสนาม)
- แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ตาราง 5.9 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1.	0.67	0.60	21.	0.73	0.60
2.	0.70	0.50	22.	0.70	0.50
3.	0.63	0.50	23.	0.83	0.50
4.	0.83	0.50	24.	0.77	0.50
5.	0.67	0.50	25.	0.80	0.50
6.	0.73	0.50	26.	0.80	0.60
7.	0.50	0.50	27.	0.80	0.60
8.	0.73	0.50	28.	0.73	0.60
9.	0.60	0.50	29.	0.70	0.50
10.	0.80	0.60	30.	0.77	0.60
11.	0.83	0.40			
12.	0.60	0.50			
13.	0.67	0.60			
14.	0.83	0.50			
15.	0.53	0.60			
16.	0.77	0.50			
17.	0.70	0.60			
18.	0.83	0.50			
19.	0.73	0.50			
20.	0.73	0.50			

ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) เท่ากับ 0.92

ตาราง 5.10 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา ฟิสิกส์ โดยรูปแบบการสร้างสรรค์
 ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (150)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
1	123	24
2	126	25
3	128	24
4	133	24
5	126	26
6	130	24
7	127	24
8	125	24
9	131	25
10	132	26
11	133	26
12	134	25
13	134	26
14	135	25
15	134	26
16	134	30
17	134	27
18	129	24
19	131	25
20	131	25
21	131	26
22	125	25

ตาราง 5.10 (ต่อ)

คนที่	คะแนนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (150)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
23	130	26
24	130	25
25	131	24
26	129	25
27	132	28
28	125	24
29	132	25
30	133	25
รวม	3908	758
\bar{X}	130.27	25.27
S.D.	3.31	1.33
ร้อยละ	86.84	84.22

ตาราง 5.11 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้อ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	คะแนนทดสอบ		คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่1- 5				
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	1 (20)	2 (25)	3 (20)	4 (20)	5 (20)
1	11	24	16	21	16	16	17
2	12	25	17	22	17	17	17
3	10	24	16	21	18	17	18
4	11	24	17	22	19	18	19
5	10	26	17	23	16	16	17
6	13	24	18	21	18	17	18
7	13	24	19	21	18	18	17
8	11	24	15	23	15	15	18
9	11	25	18	21	19	18	18
10	10	26	18	21	18	18	18
11	14	29	18	22	18	18	18
12	14	28	19	23	17	17	18
13	15	26	19	23	17	17	18
14	14	27	19	21	18	19	18
15	16	27	19	22	19	19	17
16	10	30	18	21	18	18	18
17	15	27	19	23	19	19	19
18	11	24	18	22	17	17	16
19	12	25	17	21	17	18	19
20	13	25	17	24	17	17	16

เลขที่	คะแนนทดสอบ		คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1- 5				
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	1 (20)	2 (25)	3 (20)	4 (20)	5 (20)
21	12	26	17	22	18	18	17
22	11	25	16	21	17	17	16
23	11	27	18	21	19	19	18
24	11	25	19	22	19	19	16
25	10	24	17	22	18	18	17
26	11	25	17	22	17	18	17
27	10	29	17	23	17	17	17
28	11	24	16	23	17	18	17
29	11	25	17	23	17	17	17
30	11	26	16	22	18	17	19
รวม	355	770	524	659	528	527	525
เฉลี่ย	11.83	25.67	17.47	21.97	17.60	17.57	17.50
S.D.	1.70	1.69	1.14	0.89	1.00	0.97	0.90
ร้อยละ	39.44	85.56	87.33	87.87	88.00	87.83	87.50

ตาราง 5.11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 6 – 7		
	6 (25)	7 (20)	รวม (150)
1	21	18	125
2	23	17	130
3	22	17	129
4	22	18	135
5	21	18	128
6	21	17	130
7	22	18	133
8	23	16	125
9	21	18	133
10	21	18	132
11	23	16	133
12	22	19	135
13	22	18	134
14	22	18	135
15	21	17	134
16	23	19	135
17	22	19	140
18	21	18	129
19	22	17	131
20	24	17	132

ตาราง 5.11(ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 6 - 7		
	6 (25)	7 (20)	รวม (150)
21	22	18	132
22	21	17	125
23	21	18	134
24	22	16	133
25	23	17	132
26	22	17	130
27	24	17	132
28	23	16	130
29	24	17	132
30	23	19	134
รวม	664	525	3952
เฉลี่ย	22.13	17.50	131.73
S.D.	0.97	0.90	3.30
ร้อยละ	88.53	87.50	87.80

ภาคผนวก ช

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ



โรงเรียนอนนทภัทพิทยาคม
 เลขที่..... ๕๐๗ / ๕๕
 วันที่ ๒๕ เดือน ก.พ. พ.ศ. ๕๕
 เวลา ๑๑.๐๕ น.

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ ๖๐๑

บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
 อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุญาตทดลองเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนนทภัทพิทยาคม

ด้วย นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ฟิลิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยมี รองศาสตราจารย์มาลิณี จุโฑปะมา เป็นประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย ที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อ หาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาววัชรี อภรณ์พงษ์ ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่ม ตัวอย่างสำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนนทภัทพิทยาคม
 ด.น.บ.๒๕๕๔.๑๑/๖๐๑
 อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐
 นางสาววัชรี

ขอแสดงความนับถือ

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

๒๕ / ก.พ. ๕๕

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๕๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

- พิมพ์ซองซอง.อ.อิตา...

(Signature)

- ทน
 - อ.อิตา
(Signature)



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ ๖๖๐๑

โรงเรียนถนนหักพิทยาคม
เลขที่ ๕๐๖ / ๕๕
วันที่ ๑๕ เดือน ก.ย พ.ศ. ๕๕
เวลา ๐๕.๒๖ น.

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๓ สิงหาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณรณชัย สมานชาติ

ด้วย นางสาววัชรี อารมณ์พงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรูปแบบการสร้างสรรคความรู้อาชีววิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ฟิลิกส์) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยมี รองศาสตราจารย์มาลิณี จุโฑปะมา เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดีจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการ ทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนถนนหักพิทยาคม
ถนนหักพิทยาคม
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เพื่อโปรดทราบ

เพื่อโปรดพิจารณา

๑๖ / นิตยภัตวิทยาลัย ๕๕

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๕๖๑ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

พ.อ.ดร.สุเทียบ ละอองทอง

๑๖ ก.ย. ๕๕

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาววัชรีย์ อภรณ์พงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤษภาคม 2518
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่ 499 ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31110
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 499 ตำบลนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31110
ตำแหน่ง	ครู ค.ศ. 1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนถนนหักพิทยาคม อำเภอนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 32
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2530 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขกฤษอนุสรณ์ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2533 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2536 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2540 การศึกษาระดับบัณฑิต(ค.บ.) สาขาฟิสิกส์ สถาบันราชภัฏ กำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร พ.ศ. 2556 ปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์