

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงราย

นายภาวัต เต้านันท์



การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2557

The Effects of a 5E Science Activity Package in the Topic  
of Movement on Physics Learning Achievement of  
Mathayom Suksa VI Students at Mengrai Maharat  
Witthayakhom School in Chiang Rai Province

Mr. Pawat Taonan



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2014

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E  
เรื่อง การเคลื่อนที่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏ  
จังหวัดเชียงราย

ชื่อและนามสกุล นายภาวัต เต้านันท์  
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน  
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์

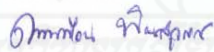
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2558

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถนพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคม จังหวัดเชียงราย

**ผู้ศึกษา** นายภาวัต เต่าพันธ์ **รหัสนักศึกษา** 2562100657 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ **ปีการศึกษา** 2557

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E และการสอนแบบปกติ และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคม จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น (1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E และ (2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 19 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.96/82.67 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคม หลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวของนักเรียนที่เรียนจากวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E อยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ** ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E การเคลื่อนที่ ฟิสิกส์ มัธยมศึกษา



**Independent Study title:** The Effects of a 5E Science Activity Package in the Topic of Movement on Physics Learning Achievement of Mathayom Suksa VI Students at Mengrai Maharat Witthayakhom School in Chiang Rai Province

**Author:** Mr. Pawat Taonan; **ID:** 2562100657;

**Degree:** Master of Education (Curriculum and Instruction);

**Independent Study advisor:** Dr. Tweesak Chindanurak, Associate Professor;

**Academic year:** 2014

### Abstract

The objectives of this research were: (1) to develop a 5E science activity package in the topic of Movement for mathayom Suksa IV students at Mengrai Maharat Witthayakhom School in Chiang Rai province based on the 80/80 efficiency criterion; (2) to compare Physics learning achievement in the topic of Motion of Mathayom Suksa VI students who learned from the 5E science activity package with the counterpart learning achievement of Mathayom Suksa IV students who learned under traditional instruction; and (3) to study the satisfaction of students with learning management using the 5E science activity package for the topic of Motion in the Foundation of Physics Course.

The research sample consisted of 60 mathayom Suksa IV students in two intact classrooms of Mengrai Maharat Witthayakhom school in Chiang Rai Province during the second semester of the academic year 2015, obtained by cluster random sampling with the classroom as the sampling unit. The research instruments comprised (1) the treatment instrument which was a 5E science activity package; and (2) the data collecting instruments which were a learning achievement test with 30 items, and a scale to assess satisfaction with the learning achievement with 19 items. Statistics employed for data analysis were the  $E_1/E_2$  efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that (1) the developed 5E science activity package in the topic of Movement was efficient at 81.96/82.67; (2) the post-learning achievement in the Foundation of Physics Course topic of Motion of Mathayom Suksa IV students who learned from the 5E science activity package was significantly higher than the counterpart learning achievement of the students who learned under traditional instruction at the .05 level; and (3) satisfaction of the students with learning by using the 5E science activity package was at the highest level.

**Keywords:** 5E science activity package, Physics, Movement, Mathayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาให้ความช่วยเหลือแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา/ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุพรรณ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชทุกท่าน ที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิทยากรและมอบประสบการณ์ต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยศึกษาและดำเนินการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะตลอดถึงแนวคิดต่าง ๆ จนทำให้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคมที่อนุญาตและสนับสนุนให้ผู้วิจัยศึกษาต่อ และขอขอบคุณคุณครูเปรมจิต คำมา และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกท่าน รวมทั้งครูและผู้เรียนโรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม ทุกๆ คน ครูพรนัชชา มาตา และครูรุ่งทิพย์ นิโรจน์ ครูโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่ง

ประโยชน์และคุณค่าของการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตาแต่บิดา มารดา บุรพจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

ภาวัต เต้านันท์

สิงหาคม 2557

## สารบัญ

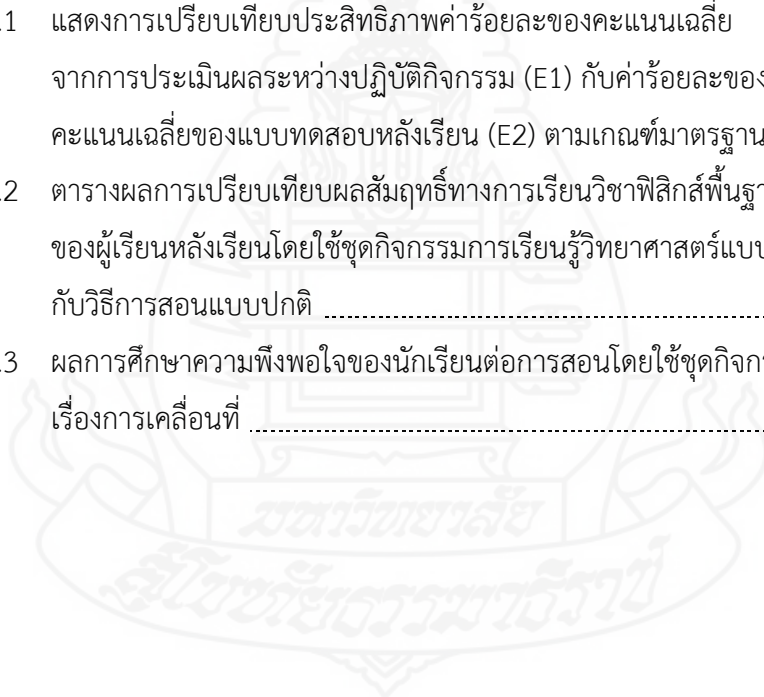
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	4
สมมติฐานการวิจัย .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 .....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม .....	11
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ .....	25
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	37
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ .....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม .....	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	68
รูปแบบการวิจัย .....	68
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	69
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	69
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา .....	69
วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	86
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	87

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	92
ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E .....	93
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 5E กับการสอนแบบปกติ .....	94
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E .....	95
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	98
สรุปการวิจัย .....	99
อภิปรายผล .....	99
ข้อเสนอแนะ .....	103
บรรณานุกรม .....	105
ภาคผนวก .....	115
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย .....	116
ข ตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ .....	118
ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	121
ง ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง .....	164
จ ตัวอย่างคู่มือครูและคู่มือผู้เรียน .....	185
- ตัวอย่างคู่มือครู ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด .....	186
- ตัวอย่างคู่มือผู้เรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด .....	229
ฉ หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย .....	272
ประวัติผู้ศึกษา .....	276

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนทั่วไป แบบ 5E และแบบ 7E .....	29
ตารางที่ 2.2 กระบวนการและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของบลูม แบบดั้งเดิมและปรับปรุงใหม่ .....	49
ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดเรื่องในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ .....	71
ตารางที่ 3.2 แสดงการกำหนดหัวเรื่อง มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เวลาเรียน และน้ำหนัก คะแนนในการสร้างชุดกิจกรรมรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 .....	77
ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการประเมินผลระหว่างปฏิบัติกิจกรรม (E1) กับค่าร้อยละของ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน (E2) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 .....	93
ตารางที่ 4.2 ตารางผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E กับวิธีการสอนแบบปกติ .....	94
ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ .....	95



ญ

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย .....	หน้า
		4



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนมากขึ้น ช่วยให้คนส่วนใหญ่มีความสะดวกสบายและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ผลจากการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้หลายประเทศมีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว แต่ในขณะที่ประเทศไทยยังมีขีดความสามารถในการแข่งขันลดลง จึงต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องมาจากประเทศไทยขาดแคลนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11พ.ศ. 2555 - 2559 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554, น. 3) ได้กล่าวว่า ประเทศที่พัฒนาเทคโนโลยีได้เข้าจะกลายเป็นผู้ซื้อและมีประสิทธิภาพต่ำ ไม่สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ และการเข้าถึงเทคโนโลยีที่ไม่เท่าเทียมกันของกลุ่มคนในสังคม จะทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการพัฒนา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553, น. 2-9) ได้กล่าวถึง แนวทางการพัฒนาผู้เรียนด้านการจัดการเรียนรู้ โรงเรียนต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสามารถทักษะ และคุณลักษณะที่เป็นจุดเน้น พร้อมทั้งผลักดันส่งเสริมให้ครูผู้สอนออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ เต็มศักยภาพของผู้เรียนใช้สื่อเทคโนโลยีที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน และเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจในการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552- 2561) ให้ประสบผลสำเร็จตามจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน โดยให้ทุกภาค ส่วนร่วมกันดำเนินการ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดสาระสำคัญของจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มุ่งพัฒนาต่อยอดพัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้เพื่อ การแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) มีทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะชีวิต และทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเด็กและเยาวชนด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ถือเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนในวิชาอื่นๆ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มีมนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำ ความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรมศักยภาพและคุณภาพผู้เรียนให้ทัดเทียมนานาชาติ



วิชาฟิสิกส์ เป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวถึงกฎเกณฑ์ด้านกายภาพ หลักการต่าง ๆ ของธรรมชาติ ทำให้เข้าใจถึงความเป็นไปของธรรมชาติรอบ ๆ ตัว (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ลักษณะสำคัญของหลักสูตรเน้นผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ กระบวนการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาความรู้ ทักษะ จิตวิทยาศาสตร์ และการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบการกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการของตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่ในสภาพจริงไม่เป็นเช่นนั้นโดยพิจารณาได้จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2556 และปีการศึกษา 2557 คะแนนเฉลี่ย สาระการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ระดับโรงเรียน คือ 23.59 และ 22.56 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ 23.21 และ 22.84 ตามลำดับ ต่ำกว่าระดับประเทศ และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศก็ลดลง ซึ่งต้องทำการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขไม่เช่นนั้นแล้วจะส่งผลกระทบต่ออนาคตเป็นอย่างมาก

ในประเทศที่ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นความสำคัญของการสอนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกระบวนการที่ได้มาซึ่งตัวความรู้ โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง (วิทวัฒน์ ชัดติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโน, 2549, น. 94) และ นอกจากกระบวนการสอนที่เน้นกระบวนการแล้วการใช้กระบวนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทหรือมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัว (active participation) ทั้งทางกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ในกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีบทบาทดังกล่าวมากกว่าผู้สอน การใช้ชุดกิจกรรมประกอบการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งพรศรี ดาวรุ่งสุวรรณ (2548, น. 15) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมช่วยให้นักเรียนเรียนมี

อิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่พบด้วยตนเองได้ ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่าง ๆ ได้ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย และได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม ย้ำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว และเป็นการประเมินนักเรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เกิดประสิทธิภาพ (ทิตินา แคมมณี, 2545, น. 121) โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการสอนก็เป็นอีกวิธีหนึ่งเช่นกันที่สามารถทำให้ประสบผลสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ อรพิน ควรสสุวรรณ (2555, น. 95) เรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชาราชาวิทยา จังหวัดลำปาง ที่ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพ 82.95/84.89 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระเบียบ อนันตพงศ์ (2550, น. 71) เรื่องผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่ วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรงของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากแนวคิดและสิ่งที่ค้นพบจากงานวิจัยต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผสมผสานกันระหว่างวิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์ ว31101 เพื่อนำมาใช้พัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้น โดยในชุดกิจกรรมประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แบบประเมินประจำชุดกิจกรรม และมีสื่อที่หลากหลาย นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และได้ปฏิบัติจริง และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้จนเกิดความเข้าใจ ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

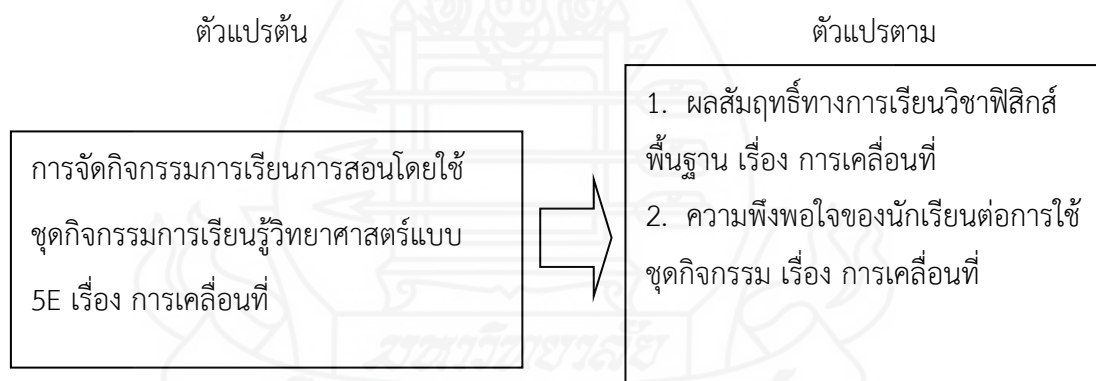
2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E และวิธีการสอนแบบปกติ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## 4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E หลังการใช้สูงกว่าการเรียนแบบปกติ

4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## 5. ขอบเขตการวิจัย

### 5.1 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อยทั้งหมด 6 ชุดกิจกรรม เวลา 18 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ชุดที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ชุดที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

ชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

ชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

### 5.2 ขอบเขตประชากร

**5.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้** เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 6 ห้องเรียน 137 คน

**5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

### 5.3 ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 18 ชั่วโมง

### 5.4 ตัวแปร

**5.4.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable)** คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่

**5.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable)** คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E** หมายถึง ชุดของสื่อประสมที่มีการ นำสื่อและกิจกรรมหลาย ๆ อย่างมาประกอบกันใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือ แนวคิดของผู้เรียนเอง โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1. การสร้างความสนใจ (Engage) 2. การสำรวจและค้นหา (Explore) 3. การอธิบาย (Explain) 4. การขยายความรู้ (Elaborate) 5. การประเมินผล (Evaluate) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ประกอบด้วย

6.1.1 คู่มือครูซึ่งเป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ในการใช้ชุดกิจกรรม

6.1.2 วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม

6.1.3 คำชี้แจงเนื้อหาการเรียนการสอน

6.1.4 เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายชนิด

6.1.5 การประเมินที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

**6.2 การสอนแบบปกติ** หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Center) เน้นการบรรยาย อธิบายเนื้อหา ครูจะเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาไปยังผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาสาระ เพื่อให้ได้ความรู้มากที่สุด โดยมีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอนการเรียน และขั้นสรุป

**6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนในวิชาฟิสิกส์ พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เป็น แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**6.4 ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยพิจารณา จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการสร้างและพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีลักษณะโครงสร้างเนื้อหาคล้ายคลึงกัน

7.2 สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทของรายวิชา

7.3 ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย

7.4 ทำให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้และสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง

7.5 ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้





## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่องการเคลื่อนที่ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวรรณกรรม ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการสำคัญดังนี้

- 1.1 เป็นหลักสูตรเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
- 1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น ทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
- 1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4-5) เพื่อ



พัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ หลักสูตร กำหนดจุดมุ่งหมายให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1.6.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักของเศรษฐกิจพอเพียง

1.6.2 มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

1.6.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย รักการออกกำลังกาย

1.6.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลเมืองโลกยึดมั่นในวิถี ชีวิตการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

1.6.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนา สิ่งแวดล้อมมีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดไว้ในสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ เน้นการเชื่อมโยงความรู้อันซับซ้อน มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างความรู้โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 100 – 131)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและ หน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร สิ่งเรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผล ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งเรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็กและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนแปลงรูปแบบพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตร และการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ โดยนำไปใช้กับสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ การจัดการเรียนรู้จึงควรมีนวัตกรรมมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทางการศึกษาเพราะสามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ และผู้เรียนสามารถใช้เรียนด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มได้ จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม พบว่า มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

### 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, น. 258-259) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือใช้ระบบสื่อประสม เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, น. 91) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยจะจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนา โดยจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดเป็นชุดๆ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้นทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่มีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 117-118) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อผสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับหน่วยหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

พูลทรัพย์ โพธิ์สุ (2546, น. 21) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนรู้

ชานินทร์ ปัญญาวัฒนากุล (2546, น. 19) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ว่าเป็นนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องของการใช้สื่อหรืออุปกรณ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาจัดเป็นชุดๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548, น. 13) กล่าวว่า ชุดกรรมเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูเป็นผู้วางแผนกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2549, น. 142) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมคือ สื่อการสอนที่ประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหา และความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ

บราวน์ และคณะ (Brown; & et al, 1973, p. 338) ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดของสื่อแบบผสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพในกล่องหรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลายๆ อย่าง เช่น ภาพโปรงใส फिल्म สตรีป รูปภาพ โปสเตอร์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

จากความหมายของนักวิชาการเกี่ยวกับชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมหมายถึง สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยจัดเนื้อหาและประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะต่างๆ ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน

## 2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม

2.2.1 ต้องนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2.2 ต้องเปลี่ยนวิธีการสอนจากครูเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเป็นสำคัญ

2.2.3 ใช้สื่อการสอนที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันผลิตขึ้นมา โดยมีแนวคิดที่ว่าเปลี่ยนจากสื่อ เพื่อช่วยครูสอนเป็นสื่อเพื่อช่วยผู้เรียน

2.2.4 เพิ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เปลี่ยนแนวการสอนจากทิศทางเดียวเป็นหลากหลายทิศทาง รวมทั้งมีการระดมทรัพยากรจากชุมชนท้องถิ่นเข้ามาใช้ในกิจกรรมมาช่วย ในการทำกิจกรรม และพยายามจัดกิจกรรมให้ออกนอกห้องเรียน

2.2.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดแนวทางในการเรียน การประเมินผล โดยใช้จุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการพัฒนาเป็นหลัก

จากแนวความคิดในการสร้างชุดกิจกรรม ซึ่งนักวิชาการได้กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ ในการสร้างชุดกิจกรรมต้องคำนึงถึงการนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาเป็นแนวทางในการสร้าง ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จัดการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างปฏิสัมพันธ์ให้เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และครูกับนักเรียน โดยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน และนักเรียนสามารถทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนำไปพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

### 2.3 ประเภทชุดกิจกรรม

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมที่ไว้หลายท่าน ดังนี้  
ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2549, น. 143 - 144) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ ดังนี้ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self study package) คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายเวลาด์ไวด์เว็บชุดการเรียนการสอน คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรม หรือชุดการสอนต่างๆ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, น. 94-95) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนที่ต้องการปูพื้นฐาน ให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่พร้อมอยู่ในชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะ



ในเนื้อหา วิชาที่เรียนและผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียน สามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมชนิดนี้ อาจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนส่วนย่อยหรือโมดูลก็ได้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 52-53) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ครูลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 – 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุในชุดการสอนแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นำเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากจะมุ่งให้นักเรียน ได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนได้ด้วยตนเอง

จากประเภทของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีลักษณะอยู่ 3 ประเภทคือ ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม และชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปโดยใช้วิธีการจัดระบบ เพื่อให้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีประสิทธิภาพ และมีความสมบูรณ์ ในตัวเอง ดังนั้นในชุดกิจกรรมจึงมีองค์ประกอบดังนี้

ดวน (Duan, 1973, pp. 20-23) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบถึงชุดการเรียน 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา

3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผล ก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, น. 28) ได้จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญๆ ภายในชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือเป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน หรือผู้เรียนตามชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด ทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับ

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายละเอียดยังจะประกอบไปด้วย

- 2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

- 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

- 2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ ประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, น. 1) ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมาย และความสำคัญของการจัดกิจกรรม และอธิบายหลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะ โดยกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้าง ๆ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้สอนได้เห็นภาพการจัดกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ และยังมีประโยชน์สำหรับผู้สอนที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมนั้นมีลักษณะตรงตามความประสงค์หรือไม่

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ

- 3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง หรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามพฤติกรรมนั้น ๆ



3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้บ่งให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามที่คาดหวัง

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น เป็นส่วนที่อธิบายให้ผู้สอนทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรจะได้รับ และเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้นซึ่งสาระนี้ควรได้รับการย้ำ และเน้นให้นักเรียนเข้าใจเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอุปกรณ์ใดล่วงหน้าบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใดแต่อย่างไรก็ตามครูอาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นเวลาตามความจำเป็นหากนักเรียนมีความพร้อมน้อย ก็อาจใช้เวลาเพิ่มขึ้นและสิ่งที่ครูควรคำนึงอย่างมากก็คือ ไม่ควรลดขั้นตอนการอภิปรายและลดเวลาในการอภิปรายมากเกินไป เพราะขั้นตอนอภิปรายเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

7. หลักในการดำเนินกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง คิดตัดสินใจ ซึ่งช่วยทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกในการทำกิจกรรม ได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อนหรือเป็นรายบุคคล ตลอดจนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดประสบการณ์ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้มีโอกาสนำเอาประสบการณ์ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย และนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรม และขั้นอภิปราย และนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป

8. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน ประกอบด้วยคำเฉลยของแบบทดสอบแบบฝึกกิจกรรม คำเฉลยแบบฝึกกิจกรรมความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะ ในกิจกรรมนั้นๆ ความรู้และข้อแนะนำเกี่ยวกับการใช้และการสร้างสื่อชนิดต่างๆ ที่ประกอบการฝึกทักษะและข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

พลทรัพย์ โปธิ์สุ (2546, น. 44 – 46) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร 2 ส่วน คือ 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และ 2) คู่มือผู้สอนประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ซึ่งประกอบด้วยดังรายละเอียดดังนี้
  - 1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
  - 1.2 คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายคำมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรม
  - 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
  - 1.4 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
  - 1.5 ใ้ความรู้ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมนั้น ๆ
  - 1.6 อุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
  - 1.7 กิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
  - 1.8 แบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดคำถามเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. คู่มือประกอบการสอนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีไว้เพื่อให้ผู้สอนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยดังรายละเอียดดังนี้
  - 2.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรม และชื่อกิจกรรม
  - 2.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายคำมุ่งหมายหลักของชุดกิจกรรม
  - 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
  - 2.4 แนวคิดหลัก เป็นส่วนที่ระบุแนวความคิดหลักที่มีในชุดกิจกรรมแต่ละชนิด
  - 2.5 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาทั้งหมดในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
  - 2.6 สื่ออุปกรณ์ เป็นส่วนที่ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม
  - 2.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนการสอนการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน
  - 2.8 คำเฉลยแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุคำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาคำตอบของผู้เรียน
  - 2.9 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นส่วนที่ระบุคำแนะนำในการทำกิจกรรม

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli, 1973, p. 150) ได้กำหนดโครงสร้างชุดการเรียนรู้ หรือ ชุดกิจกรรม ว่าประกอบด้วย

1. หัวข้อ
2. หัวข้อย่อย
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
5. การทดสอบก่อนเรียน
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง
7. การทดสอบย่อย
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย

เนลสัน และเลอเปียร์ (Nelson; & Lorgbeer, 1975, p. 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกทักษะการทำโครงการ ในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหา เพื่อนำไปสู่กิจกรรมคำถาม การที่มี ปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการสอบถาม ความคิดเห็น ของเด็กคำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้ จะชักจูงเด็กแนะนำเด็ก และครูเพื่อให้เกิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้า นักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีก ทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นอยู่กับระดับชั้นและความสนใจของเด็ก ลักษณะของชุดกิจกรรมประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติมประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถาม และคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบหลัก คือ ชื่อชุดกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ การทดสอบก่อนเรียน กิจกรรม แบบฝึกหัดท้าย กิจกรรม การประเมินตนเอง และการทดสอบหลังเรียน

สำหรับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคลและ เป็นกลุ่ม และใช้สื่อที่หลากหลาย มีการปฏิบัติทดลอง การใช้คำถาม และการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการแสดงความคิดเห็นตลอดจน การส่งเสริมให้นักเรียนได้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549, น. 146) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดกิจกรรมที่มีลักษณะ สำคัญ ดังนี้

1. มีจุดประสงค์ปลายทางที่ชัดเจนที่ระบุทั้งเนื้อหา ความรู้ และระดับทักษะ การเรียนรู้ที่ชัดเจนนั้น คือ จะต้องมียุทธศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมที่ระบุไว้ชัดเจนว่าเมื่อผ่านการ เรียนรู้จบชุดกิจกรรมนั้นแล้วนักเรียนต้องทำอะไรเป็นระดับใด
2. ระบุกลุ่มเป้าหมายชัดเจนว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าว สร้างขึ้นสำหรับใคร
3. มีองค์ประกอบของจุดประสงค์ที่เป็นระบบเป็นเหตุและผล เชื่อมโยงกันระหว่าง จุดประสงค์ประจำหน่วยและจุดประสงค์ย่อย
4. ต้องมีคำชี้แจง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์แต่ละระดับ
5. กรณีทำเป็นชุดการสอน ต้องมีคู่มือครูที่อธิบายวิธีการ เงื่อนไขการใช้ชุดและการ เฉลยข้อคำถามทั้งหมดในกิจกรรม ประเมินผล

## 2.5 การสร้างชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรม มีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนของการสร้างชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 53-55) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิต ชุด กิจกรรมดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมอาจจะแบ่งย่อยหัวข้อเป็นหัวข้อย่อยขึ้นอยู่กับ ลักษณะของเนื้อหาและลักษณะของการใช้ชุดกิจกรรม
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจมีกำหนดเป็นกลุ่มสาระ การเรียนรู้หรือบูรณาการให้เหมาะสมตามวัย
3. จัดหน่วยการเรียนการสอนให้เหมาะสมว่า จะมีการแบ่งกลุ่มเป็นกี่หน่วยหัวข้อ ย่อย อะไรบ้าง ใช้เวลาเท่าไรให้พิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น
4. กำหนดหัวข้อเรื่องเพื่อสะดวกแก่นักเรียนว่าแต่ละหน่วยประกอบด้วยหัวข้อ ใดบ้าง
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องมีการกำหนดให้ชัดเจนว่านักเรียน เกิดความคิดรวบยอด หรือหลักการใดบ้าง

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ หรือจุดประสงค์ทั่วไปรวมทั้งเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนต้องกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางการผลิตสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน การออกแบบทดสอบ

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อทราบความเป็นไปของนักเรียนว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างไรบ้าง

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน ควรมีสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องให้เรียบร้อย ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นออกเป็นหมวดหมู่ ในกล่องหรือแฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรงความเที่ยงก่อนนำไปใช้

10. สร้างข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนด ให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ

11. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดกิจกรรมไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง จากการศึกษาการสร้างชุดกิจกรรม ในการสร้างชุดกิจกรรมจะต้องศึกษาเนื้อหาของรายวิชา เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เลือกใช้สื่อที่เหมาะสม จัดกิจกรรมอย่างหลากหลายและนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, น. 123) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ที่กล่าวว่า การผลิตชุดกิจกรรมที่ดีต้องวิเคราะห์เนื้อหา วางแผนการสอน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหา จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบด้านภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7 - 20) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัยจะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80, 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุดจึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ต่ำกว่านี้ ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง =  $\pm 2.5$  นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า  $E_1$  หรือ  $E_2$  ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% หากคะแนน  $E_1$  หรือ  $E_2$  ห่างกันเกิน 5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกันเช่น ค่า  $E_1$  มากกว่า  $E_2$  แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่า การสอบ หรือ หากค่า  $E_2$  มากกว่าค่า  $E_1$  แสดงว่าการสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) เช่น 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ได้ดังนี้

1. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับ เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับ เกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

บัทท์ส (Butts, 1974, p. 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร

2. ศึกษางานด้วยวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน

4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึง

ความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

อิทเทอร์ (Healthers, 1977, p. 344) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับครูผู้สอนในการสร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจในสิ่งที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก



2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่ เพียงใดเพื่อปรับปรุงแก้ไข

จากที่นักวิชาการได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนของการสร้างชุดกิจกรรมได้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร และกำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม
2. กำหนดจุดประสงค์การสอนและเนื้อหา
3. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
4. เลือกและผลิตสื่อการสอน และอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรม
5. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา
6. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมก่อนนำไปใช้จริง

## 2.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

เป็นสื่อการสอนที่มีคุณค่าต่อระบบการเรียนการสอนซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

เนื้อหาของ นายี (2544, น. 22) ได้กล่าวโดยสรุปถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองตามศักยภาพของแต่ละบุคคล
2. ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ตามความสามารถของผู้เรียน
3. ช่วยฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
5. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
6. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน
7. ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการสอน
8. ส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนในทุกๆด้าน

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548, น. 15) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ ดังนี้



1. ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆที่พบด้วยตนเอง
  2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดด้านต่าง ๆ
  3. ผู้เรียนได้ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย ได้รับประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม
  4. เรียนรู้ได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่
  5. ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนยังเกิดความไม่เข้าใจก็สามารถนำมาศึกษาเรียนรู้ได้อยู่เสมอ แม้กระทั่งอาจจะลืมเรื่องที่เรียนมาแล้ว
  6. ลดบทบาทหน้าที่การสอนของครูโดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้
- แทน
7. เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนของครู โดยจะต้องทันสมัยต่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน
  8. เป็นการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
  9. ลดความกดดันให้กับผู้เรียนซ้ำไม่ทันเพื่อน
  10. ช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพ
- พัคดีวิภา ตะเพียนทอง (2549, น. 13) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมสรุปได้ดังนี้
1. คุณค่าต่อผู้เรียน
    - 1.1 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตามอัธยาศัย ตามความสามารถแต่ละบุคคล ตามความสนใจโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
    - 1.2 นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมและฝึกความรับผิดชอบ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง
    - 1.3 เป็นอิสระในการเรียน โดยเฉพาะอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน อิสระจากบุคลิกผู้สอน เรียนได้ในเวลาที่ต้องการ ไม่จำกัดสถานที่
    - 1.4 มีโอกาสศึกษาสิ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวาง
    - 1.5 ได้ฝึกและรู้คำตอบทันที สามารถทำความเข้าใจใหม่ทันทีทันใดประหนึ่งได้รับ การซ่อมเสริม
    - 1.6 ฝึกทักษะการอ่าน ไม่ต้องคอยการบรรยายของครู ไม่เบียดเบียนที่ครูอธิบายซ้ำซาก
    - 1.7 ตอบผิดไม่มีใครรู้ ไม่มีใครเยาะเย้ย
    - 1.8 สีสันจากภาพในชุดกิจกรรมดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ
    - 1.9 ทำการกิจกรรมแล้วรู้ผล ได้รับการเสริมแรงทันที ทำให้อยากศึกษาค้นคว้า

## 2. คุณค่าต่อผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ช่วยให้ผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ สลับซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรมสูงที่ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2.2 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน เพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมี ส่วนร่วม

2.3 สร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมจำแนกเป็น หมวดหมู่ จัดระบบการใช้สื่อการเรียนรู้ ไว้เรียบร้อยแล้วก่อนนำไปใช้

2.4 ไม่เกิดความขัดแย้งทางอารมณ์และบุคลิกของผู้เรียน

2.5 ใช้สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทันได้

แฮริสเบอร์เกอร์ (Harrisberger, 1973, pp. 201 – 205) ได้กล่าวถึง คุณค่าของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองดูก่อนว่า มีความสามารถอยู่ในระดับไหนหลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่เขาไม่รู้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว

2. ผู้เรียนสามารถจะนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่

3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้และทราบผลการเรียนของตนเองได้ทันทีตลอดเวลา

4. ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนด้วยตนเองครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนจะได้รับเกรตอะไรนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง

6. จะไม่มีคำว่า สอบตก สำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่อง เดิมนั้นใหม่จนกว่าผลการเรียนจะได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมพัฒนาความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดผู้เรียนได้ใช้สื่อการสอน ที่หลากหลาย และผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้สามารถพัฒนาตนเองได้

### 3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

#### 3.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Teaching Method) มีผู้เรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น การสืบเสาะ การสืบสอบ การสืบสวนสอบสวน การสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งทุกชื่อ มีความหมายในทำนองเดียวกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การสืบเสาะหาความรู้ สำหรับความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

กูด (Good, 1973, p. 303 อ้างถึงในสายันต์ ทองตัน, 2532, น. 11) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ว่ามีความหมายดังนี้คือ

1. การสอนวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งที่รวมอยู่ในวิทยาศาสตร์ ในการจัดการให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่าง โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบโดยตนเอง

2. การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่ผู้เรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้น การคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วนเป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการ แยกแยะสิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่สรุปพาดพิงอย่างชัดเจน ประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สถานการณ์แวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างฉลาด สามารถทดสอบได้และสรุปอย่าง มีเหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนแบบวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532, น. 8) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่า การสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่กิจกรรมต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ การแก้ปัญหาและเป็นผลทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ได้

คุสแลนและสโตน (Kuslam and Stone อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์ 2542, น. 128) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่ครูและผู้เรียนได้ศึกษาประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยจิตใจที่เป็นนักวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 123) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นแบบกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงโดยครูที่ทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย

คาร์รินและซันด์ (Carin and Sund, 1975, pp. 97-104 อ้างถึงใน สุธรรม ชุมพร้อมญาติ 2544, น. 6) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการใช้กระบวนการทางสมองของตนเองหาความรู้ในลักษณะกิจกรรมเหมือนผู้ใหญ่ (Maturing Adult) ใน

การแก้ปัญหาโดยการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองเพื่อหาวิธีต่าง ๆ สืบเสาะถึงปรากฏการณ์ ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของธรรมชาติ ซึ่งความสำเร็จของการสอนแบบนี้จะขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและสมรรถภาพของครูผู้สอน

ทิมพ์พันท์ เดชะคุปต์ (2544, น. 56) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการให้ผู้เรียนเป็นผู้เป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วิทวัฒน์ ชัดติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโน (2549, น. 94) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิดค้นแก้ปัญหา หาคำตอบจากปัญหา จนค้นพบคำตอบของปัญหาหรือความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางความคิดที่เป็นเหตุผล กระบวนการที่เป็นระบบ เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาเอง ความสำเร็จของการสอนแบบนี้จะขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและสมรรถภาพของครูผู้สอน

### 3.2 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2526, น. 92-101) กล่าวว่า จิตวิทยาการศึกษาเปรียบเสมือนเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน และกล่าวถึงจิตวิทยาพื้นฐานในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้

1. จิตวิทยาในเรื่องการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 สถานการณ์เพื่อการเรียนรู้ เพราะในการเรียนการสอนแบบนี้มุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นพบตัวเอง จึงต้องมีประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และความคิด

1.2 กระบวนการเรียนรู้และการคิด การเรียนการสอนแบบนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการเรียนรู้ และการคิดอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มจากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยาก และซับซ้อนขึ้น เป็นลำดับ

1.3 ผลการเรียนรู้คือความรู้ ความคิด และการกระทำเป็นผลที่ได้ของผู้เรียน โดย ทั้งสามส่วนนี้ประสานสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน เป็นระบบของการเรียนรู้

2. จิตวิทยาในเรื่องการเรียนรู้ด้วยการกระทำ เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเป็นผู้ กระทำกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสปรับปรุง และพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน

3. จิตวิทยาในเรื่องแรงจูงใจใฝ่รู้ เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากการสังเกต และ เปรียบเทียบเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาข้อจำกัด ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ คือมีความอยากรู้อยากเห็นที่จะ แสวงหาความรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ต่อไป

4. จิตวิทยาการเรียนรู้ในการสร้างสัจกับแนวหน้า เป็นขั้นตอนในการสร้าง ความพร้อมในการเรียน 3 ด้านคือ ความพร้อมทางแรงจูงใจ ความพร้อมทางปัญญา ความพร้อม ทางพฤติกรรม การสร้างความพร้อมให้กับผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มสอน มีความสำคัญมาก เพราะถ้าผู้เรียน ยังไม่พร้อมที่จะเรียนไม่ว่าในทางใดก็ตามการเรียนการสอนจะไม่เกิดผลเท่าที่ควร

ซูว์รี สนิทประชากร (2533, น. 22-23) กล่าวถึงโครงสร้างของวิธีสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของนักจิตวิทยาในกลุ่ม Cognitive field theory คือ เพียเจต์ (Piaget) ซึ่งวางรากฐานสำคัญของการที่บุคคลจะนำประสบการณ์ต่าง ๆ มาเป็นข้อมูลในการ แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้นั้นประกอบด้วย

1. การใช้โครงสร้างเดิมเพื่อการเรียนรู้ (Assimilation Structure) หมายถึง การที่ องค์ประกอบต่าง ๆ ของปัญหามาประสานสัมพันธ์กัน เป็นโครงสร้างความคิดของบุคคล ทำให้บุคคล เข้าใจสิ่งแวดล้อมอันเป็นปัญหา หรือพูดอีกนัยหนึ่งว่า บุคคลนำความรู้เดิมเท่า ที่สามารถรวบรวม ได้มาแปลความหมาย ทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมหรือการใช้ความรู้เดิมมาคิด ทำความเข้าใจสิ่งใหม่ นั้นเอง

2. การปรับขยายโครงสร้างเพื่อการเรียนรู้ (Accommodation Structure) หมายถึง การที่บุคคลขยายความคิดต่อสิ่งแวดล้อมกว้างขวางออกไป แก้ปัญหาได้ลึกซึ้งกว้างขวาง ออกไป ความคิดนำข้อมูลหรือตัวแปรต่าง ๆ มาประกอบการคิดได้กว้างขวางขึ้น ทำให้สามารถ แก้ปัญหา ทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมเพิ่มพูนขึ้น

โครงสร้างทั้งสองที่กล่าวมาเป็นโครงสร้างกระบวนการสืบสวนสอบสวนหรือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จากโครงสร้างทั้งสองนี้ทำให้เราสามารถใช้สัจกับแนวหน้าเข้าช่วย ในการ เรียนรู้ใหม่ ๆ โดยให้เด็กถามเกี่ยวกับธรรมชาติ ซึ่งใช้การสังเกตเป็นส่วนใหญ่เพื่อขยายโครงสร้างให้ กว้างขวางออกไป เพื่อให้เกิดสัจกับใหม่ ๆ ให้เด็กพร้อมที่จะรับรู้



จากหลักจิตวิทยาดังกล่าวจึงสรุปได้ว่า หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะหาความรู้ได้แก่ จิตวิทยาการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยการกระทำ การทำให้เกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ การสร้างสิ่งกับแนวทางเพื่อสร้างความพร้อมในการเรียน เกิดสิ่งกับใหม่ ๆ ยั่วยุให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และความคิด ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้สร้างความพร้อมให้กับผู้เรียน

### 3.3 หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ดังที่ ชว็บ (Schwab, 1970, p. 102 อ้างถึงใน สุวัฒน์กั นิยมคำ 2531, น. 36) กล่าวไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้จะไม่ประสบผลสำเร็จอย่างใดเลย ถ้าหากผู้เรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการที่จะพบปัญหา วิธีสอนที่ดีที่สุดคือ ให้ผู้เรียนได้เข้าไปปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองได้เข้าพบปัญหาจึงจะเกิดความคิดในการแก้ปัญหาเหล่านั้น สำหรับหลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ได้มีผู้กล่าวไว้หลายแนวทางดังนี้

แคลาค (Clark, 1976, pp. 401-418 อ้างถึงในสายันต์ ทองตัน, 2532, น. 22) ได้กล่าวถึงหลักการทั่วไปของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

1. ครูพยายามชักจูงผู้เรียนให้คิดด้วยตนเองโดยการ ถามคำถามให้คิดถามให้ตีความอธิบายและตั้งสมมติฐานไว้ ถามให้นำหลักการมาปรับใช้กับสถานการณ์แตกต่างกัน ถามเพื่อรวบรวมข้อมูลแลความรู้ต่าง ๆ และเสนอปัญหาแก่ผู้เรียน โดยการให้คาดการณ์ล่วงหน้า

2. ครูพยายามที่จะสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการกระตุ้นผู้เรียนให้ทดลองโดยใช้ความคิดของตนเอง โดยครูให้การสนับสนุนและยอมรับ เสริมแรง กระตุ้นและพิสูจน์เพื่อนำไปสู่เรื่องราวนั้น ยอมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง และกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดและวิเคราะห์ความคิดที่แตกต่าง

3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่วนใหญ่จะรวมเอาวิธีการของการแก้ปัญหาไม่ว่าจะเป็นวิธีแก้ปัญหาคงคนเดี่ยวหรือทั้งกลุ่ม

4. วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนแบบอิสระ

สุวัฒน์กั นิยมคำ (2531, น. 39) ได้วิเคราะห์แนวการสอนวิทยาศาสตร์ จากหนังสือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหลักการสอนดังนี้

1. กิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม ในการสอนแต่ละครั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 อย่าง เรียงลำดับ คือ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งปัญหา การอภิปรายก่อนการทดลอง การทดลอง การอภิปรายหลังการทดลอง



2. ผู้เรียนคือผู้ค้นพบ เป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูลและสรุป บทบาทของครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือให้คำแนะนำเท่านั้น เมื่อผู้เรียนมีข้อโต้แย้งตอนใดครูจะหาวิธีตอบคำถามผู้เรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิดและจะพยายามแนะนำผู้เรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

3. จุดมุ่งหมายปลายทางของการสอน จะไม่เน้นเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะมุ่งพัฒนาทักษะต่าง ๆ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2526, น. 2) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีหลักการพื้นฐาน 7 ประการ คือ

1. หลักการแสวงหาความรู้ด้วยคำถาม
2. หลักการเรียนรู้และค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง
3. หลักการเรียนรู้จากปัญหา
4. หลักการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ทั้งทางวัตถุและทางจิตใจ
5. หลักการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี
6. หลักการอยู่ร่วมกันแบบอารยะประชาธิปไตย
7. หลักการควบคุมสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก

จากหลักการข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เน้นการฝึกให้คิด ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจะต้องใช้วิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยก่อนโดยการถามให้คิด ถามเพื่อรวบรวมข้อมูลหรือเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน แล้วผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนเอง

### 3.4 รูปแบบการสอน

สุทธิดา จำรัส (2557, น. 8-8, 8-11) เปรียบเทียบขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนทั่วไป แบบ 5E และแบบ 7E ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนทั่วไป แบบ 5E และแบบ 7E

วิธีการสอนทั่วไป	วิธีการสอนแบบ 5E	วิธีการสอนแบบ 7E
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
		ขั้นค้นหาความรู้เดิม/ความรู้พื้นฐาน(Elicit)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

วิธีการสอนทั่วไป	วิธีการสอนแบบ 5E	วิธีการสอนแบบ 7E
ขั้นสอน	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่(Extension)
ขั้นสรุป	ขั้นประเมิน (Evaluation)	ขั้นประเมิน (Evaluation)

### 1. การสอนแบบปกติ (วิธีการสอนทั่วไป)

ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป

2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E และ 7E มีความคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันเพียงการขยายและเน้นการศึกษาความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน รวมทั้งการประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ โดยผู้สอนอาจจะเลือกขยายเป็น 7 ขั้น หรือรวมเป็น 5 ขั้นแล้วแต่การนำไปใช้ในทีนี้จะอธิบายรายละเอียดทั้ง 7 ขั้น ดังต่อไปนี้

2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อสำไปสู่การดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ สามารถทำได้โดยใช้กิจกรรมสั้นๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้อยากเห็นหรือเกิดคำถาม โดยกิจกรรมควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำลังจะปฏิบัติ ทั้งนี้กิจกรรมต้องช่วยจัดกรอয়แนวคิดของผู้เรียนเพื่อให้สามารถเข้าใจหรือรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนหรือกิจกรรมที่กำลังจะปฏิบัติได้

2.2 ขั้นค้นหาความรู้เดิม/ความรู้พื้นฐาน (Elicit) ขั้นนี้เป็นการศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องหรือในแนวคิดที่กำลังจะเรียน เพื่อให้ผู้สอนรู้ถึงแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน รวมไปถึงจุดเชื่อมต่อระหว่างประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่กิจกรรมใหม่หรือเป็นการต่อยอดจากสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้มาก่อนแล้ว

2.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นหัวใจของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และวิธีสอนในการกำหนดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนซึ่งกิจกรรมในขั้นนี้จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหา

2.4 **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** ชั้นนี้เป็นชั้นที่ผู้เรียนจะได้สะท้อนความเข้าใจโดยการอธิบายเกี่ยวกับผลที่ได้จากกิจกรรมในชั้นสำรวจและค้นหา โดยผู้สอนต้องเชื่อมโยงไปยังคำถามที่เกิดขึ้นในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ต้องใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้นำเสนอแนวคิด รวมทั้งเปรียบเทียบกับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนที่ได้ในชั้นค้นหาความรู้เดิม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาเป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การอภิปรายหรือนำเสนอสาระสำคัญของแผนการเรียนจะปรากฏในชั้นนี้ ผู้เรียนสามารถแสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย เพื่อให้มีรายละเอียดครอบคลุมจุดประสงค์ของบทเรียน

2.5 **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

2.6 **ชั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ (Extension)** ชั้นนี้จะแตกต่างจากชั้นขยายความรู้ คือ เป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่ได้กับสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้การเรียนรู้ที่มีความหมายมากยิ่งขึ้นรวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกใช้สิ่งที่ตนเองเรียนรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ทั้งนี้รวมถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

2.7 **ชั้นประเมิน (Evaluation)** ชั้นประเมินสามารถทำได้ในทุกๆ ชั้นของ 5E และ 7E โดยการประเมินจะทำให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ประเมินพัฒนาการของผู้เรียน ว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ของบทเรียนหรือไม่

### 3.5 **ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**

มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้  
ซุคแมน (Suchman อ้างถึงใน ภัณฑุชา โม้สา 2538, น. 17) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูเป็นผู้เสนอ
2. ชั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา
3. ชั้นรวบรวมข้อมูล
4. ชั้นสรุปเป็นหลักการเพื่ออธิบายปัญหา
5. ชั้นวิเคราะห์กระบวนการ

จอยส์และวิล (Joyce and Weil, 1980, p. 38 อ้างถึงใน ภัณฑุชา โม้สา 2538, น. 17) ได้เสนอขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้นเสนอปัญหา
2. ชั้นตั้งสมมติฐาน

3. ชั้นรวบรวมข้อมูล

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

สวัตม์ก์ นิยมคำ (2531, น. 74) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้

5 ขั้นตอนดังนี้

1. ชั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา

2. ชั้นอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคำตอบ

3. ชั้นอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง

4. ชั้นดำเนินการทดลอง

5. ชั้นอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

ประมวล ศิริผั่นแก้ว (2555, น. 15-24) ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหา

ความรู้ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

2. รวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานเพื่อตอบคำถาม

3. สร้างคำอธิบายจากหลักฐานที่มี

4. ชี้นำไปใช้และสร้างสรรค์

5. สื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างมีเหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 14-15) ได้กล่าวถึง

ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ชั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครู กำลังสนใจ เป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษา ให้ความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่ง ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ชั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน

กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ ในขั้นต่อไป

3. **ชั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ จากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง เป็นต้น การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใด ก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้อื่นหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ชั้นประเมินความรู้ (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง และ มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่นให้บรรลุผลการนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง หรือข้อจำกัดซึ่ง จะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลัก และหลักการทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

จากขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นสร้างความสนใจ (engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) ชั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explanation) ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) ชั้นประเมินความรู้ (Evaluation) หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่าวิธีการสอนแบบ 5E

### 3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การค้นพบ และความเข้าใจในหลักการของวิทยาศาสตร์ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าและจดจำไปนานกว่า

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 127) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมีความอยากรู้อยากเห็นตลอดเวลา
2. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกความคิด และฝึกการปฏิบัติได้รู้จักวิธีจัดระบบความคิด และวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้มนมติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
4. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
5. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 127) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สรุปได้ดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้สงสัย แปลกใจ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ของการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียนมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนที่มีสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาที่ค่อนข้างยาก ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และผู้เรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะตอบคำถามได้ แต่ผู้เรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 60) ได้เขียนถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพทางด้านสติปัญญาคือให้ฉลาดขึ้นเป็นนักคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้อึดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้
5. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และเป็นการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนาอึดมั่นโนทัศน์แก่ผู้เรียน
7. พัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์



8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิดและหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และพัฒนาการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

10. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วิวัฒน์ ชัตติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม (254, น.: 98) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง  
2. ความรู้ที่ได้รับมีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นานสามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ มีความอิสระ มีชีวิตชีวาและสนุกสนานกับการเรียนรู้

4. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้  
วิวัฒน์ ชัตติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม (2549, น. 98) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ใช้เวลานานมากในการเรียนรู้แต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้สาระการเรียนรู้ไม่ครบตามที่กำหนดไว้

2. ถ้าปัญหาหรือสถานการณ์ง่ายหรือยากเกินไป ไม่เข้าใจหรือไม่น่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่ยอมเรียน

3. เป็นวิธีการที่มีการลงทุนสูง ซึ่งบางครั้งอาจได้ผลไม่คุ้มกับที่ลงทุน

4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากในการวางแผน

จากลักษณะดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้คือ ช่วยเพิ่มศักยภาพทางสติปัญญา ผู้เรียนมีมีโนทัศน์เกี่ยวกับตนเองได้ดีขึ้น เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ และคิดแก้ปัญหา เกิดการค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ ส่วนข้อจำกัดคือใช้เวลามาก ครูต้องเข้าใจบทบาทของตนเอง ต้องใช้เวลาในการวางแผน และถ้าผู้เรียนมีระดับสติปัญญาต่ำจะไม่ประสบผลสำเร็จ

### 3.7 บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532, น. 6-7) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับบทบาทของครูในการสอนปฏิบัติการทดลองในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. มีการเตรียมล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความมั่นใจในเนื้อหาของบทเรียนโดยปฏิบัติดังนี้
    - 1.1 ทำการทดลองก่อนเข้าสอน เพื่อศึกษาผลการทดลอง หรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลอง
    - 1.2 ตรวจสอบสภาพและปริมาณอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง
    - 1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีให้อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้ทดลอง
    - 1.4 วางแผนการใช้คำถามอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะนำผู้เรียนไปสู่ข้อสรุป
  2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนตลอดเวลา โดยปฏิบัติดังนี้
    - 2.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเอง
    - 2.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนทำการทดลองด้วยตนเอง
    - 2.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย
  3. ครูควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของผู้เรียน
  4. เมื่อผู้เรียนมีคำถาม ครูอย่ารีบบอกคำตอบทันที ควรแนะนำให้ผู้เรียนมีส่วนช่วยในการหาคำตอบบ้าง
  5. ครูควรให้ผู้เรียนเข้าใจว่าครูไม่ใช่ผู้รู้ปัญหาทุกอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนและครูได้มีโอกาสในการหาคำตอบร่วมกัน
  6. ครูควรให้ผู้เรียนสรุปความคิดเห็นหรือสรุปผลการทดลองอย่างมีเหตุผลได้ด้วยตนเอง
  7. ครูควรแนะนำให้ผู้เรียนทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มั่นใจขึ้นจึงจะสรุปผลการทดลอง
  8. ครูควรใช้วิธีการสอนแบบอื่น ๆ ช่วยในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในโอกาสที่เหมาะสม
- จากบทบาทของครูที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น ครูต้องใช้เทคนิคในการใช้คำถามอย่างรัดกุม เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายซักถาม และร่วมกันหาคำตอบ โดยครูอาจใช้คำถามชนิดต่าง ๆ ดังนี้
1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต
  2. คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย
  3. คำถามที่นำไปสู่การทำนายและตั้งสมมติฐาน
  4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร
  5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้

#### 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนมีความมุ่งหมายที่สำคัญ คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะหรือความรู้ ซึ่งนักวิชาการทางการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

##### 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548, น. 96) ได้สรุปแนวคิดไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

ประทุม อัดชู (2547, น. 3) ได้สรุปแนวคิดไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนการตอบแบบทดสอบ โดยวัดจากความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อดิกันต์ ภูติพิทย (2552, น. 6) ได้สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยวัดความรู้ความสามารถด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งได้จากการตรวจสอบคุณลักษณะ ความสามารถที่ได้จากการเรียนการสอน การวัดระดับผลสัมฤทธิ์ โดยพิจารณาจากแบบทดสอบที่มีคุณลักษณะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่จะตรวจสอบ เช่น ความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

##### 4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีพฤติกรรมหลายด้านที่จำเป็นต้องทำการวัดผลให้ครบถ้วน นักวิชาการด้านการวัดผลและประเมินผลหลายท่านได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สมบุญ ชิตพงศ์ และคณะ (2540, น. 6-7) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิด (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้นคือ

1.1 ความรู้ความจำ เป็นความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตที่ได้รับรู้มา

1.2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความและขยายความในเรื่องราว และเหตุต่าง ๆ ที่ในชีวิตต้องประสบ

1.3 การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาใหม่

1.4 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและหาความสัมพันธ์ และ หลักการของสิ่งของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

1.5 การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมา ใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน

1.6 การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคาและลงข้อสรุป ในเรื่องราวต่าง ๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) เป็นท่าทีที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ มี 5 ชั้น คือ

2.1 การรับรู้ เป็นความรู้สึกฉับไวในการที่จะรับรู้ต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ

2.2 การตอบสนอง เป็นปฏิกิริยาที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยความรู้สึกที่ยินยอม เต็มใจ และพอใจ

2.3 การสร้างคุณค่า เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกถึงการมีส่วนร่วมต่อสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่การยอมรับ นิยมชมชอบ และเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบ เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่าให้เกิดมีระบบโดยอาศัย ความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบแล้วยึดถือ เป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

ด้านความรู้สึก แยกเป็นคุณลักษณะที่เข้าใจได้ง่าย ๆ ได้แก่ ความสนใจ ความ ซาบซึ้ง เจตคติ ค่านิยม และการปรับตัว

3. ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 5 ชั้น คือ

3.1 การเลียนแบบ เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง เป็นการตัดสินใจเลือกทำในแบบที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง เป็นการกระทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้องนั้นได้อย่างเป็นเรื่องราว

3.5 การทำโดยธรรมชาติ เป็นการทำงานเกิดทักษะสามารถ ปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติเป็น ธรรมชาติ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 109 - 113) กล่าวว่า การวัดและประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ช่วยทำให้ผู้สอนรู้ว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่

กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด โดยยึดหลักการวัดผลตามแนวคิดของ Bloom ที่กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ด้านคือ

1. ด้านพุทธิพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ที่มุ่งในการพัฒนาการเรียนของนักเรียนด้านปัญญา คือ ความรู้และการคิด เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
2. ด้านจิตพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ที่มุ่งในการพัฒนาการเรียนของนักเรียนด้านความรู้สึกรู้สึกตัว ความสนใจ เจตคติ ความซาบซึ้ง การปรับตัว เป็นต้น
3. ด้านทักษะพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ที่มุ่งในการพัฒนาการเรียนของนักเรียนด้านทักษะ คือ ความชำนาญในการปฏิบัติและดำเนินงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ

องอาจ นัยพัฒน์ (2548, น. 160) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ในเนื้อหาสาระที่ได้ จากการศึกษาล่าเรียนหรือได้รับการฝึกอบรม คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบประเภทนี้บ่งชี้ระดับคุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะของผู้เรียนด้านความคิด (Cognitive Domain) และด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) ที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นิสิต/นักศึกษา และผู้เข้ารับการฝึกอบรมว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ภายหลังจากการที่ได้ศึกษาหรือฝึกอบรมในหน่วยการเรียนรู้ (Learning Unit) ใดๆสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

จากการที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นวิธีการอย่างหนึ่ง ที่นำมาใช้ในการประเมินคุณภาพทางการเรียนรู้ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ด้าน ด้านความรู้หรือด้าน พุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย

#### 4.3 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำเป็นที่จะต้องมีการสร้างเครื่องมือสำหรับการวัดผลได้แก่ การสร้างแบบทดสอบ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ กล่าวคือ

ศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และคณะกรรมการจัดทำคู่มือ อบรมการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2557, น. 36-44) ได้ เสนอหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

การสร้างแบบทดสอบ (Test Construction)

1. หลักการวัดผลการศึกษา การดำเนินการวัดผลสิ่งต่างๆ ให้ได้ผลการวัดที่มีคุณภาพ เช่น เชื่อถือได้ ให้ตรงกับความเป็นจริง นำผลการวัดไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมั่นใจ

จำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ที่ดีสำหรับยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ หลักเกณฑ์ที่ดีสำหรับยึดเป็นแนวปฏิบัติ มีดังต่อไปนี้

1.1 วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การวัดผลแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่าสามารถวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างแท้จริง ผลการวัดจึงตรงกับความเป็นจริง หรือตามสภาพจริง

1.2 ใช้เครื่องมือดี ผลการวัดขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ถ้าเครื่องมือดีมีคุณภาพ ผลการวัดก็จะตรงตามความเป็นจริง เชื่อถือได้สูง

1.3 มีความยุติธรรม การวัดผลกาเรียนรู ผู้เรียนทุกคนต้องได้รับความยุติธรรมเสมอหน้ากัน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลต้องไม่ทำให้เกิดความเปรียบเสียเปรียบกันระหว่างผู้ถูกวัด ต้องใช้เครื่องมือชนิดเดียวกัน มีสภาพเหมือนกัน การนำเครื่องมือไปใช้ต้องใช้อย่างยุติธรรม การดำเนินการวัดผลต้องอยู่ในสถานการณ์เดียวกัน สภาพแวดล้อมเหมือนกัน เวลาและกระบวนการเดียวกันทุกประการ

1.4 แปลผลได้ถูกต้อง การนำผลไปใช้อธิบายหรือเปรียบเทียบคุณลักษณะความสามารถต่างๆ ของผู้เรียนทั้งเปรียบเทียบกันเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ และการเปรียบเทียบภายในกลุ่มของผู้เรียน ย่อมแปลได้อย่างถูกต้องโดยไม่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

1.5 ใช้ผลการวัดได้คุ้มค่า นอกจากเป็นการวัดคุณภาพและคุณลักษณะของผู้เรียนแล้ว ยังสามารถใช้ในการค้นหาความสามารถที่เด่นและด้อยของผู้เรียน เพื่อจะได้ปรับปรุงพัฒนาความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่ด้อยให้ดีขึ้น และที่เด่นให้เด่นยิ่งขึ้น

## 2. การทดสอบ หรือการสอบ (Testing)

การทดสอบ หรือการสอบ หมายถึง การหาหรือการกำหนดจำนวน ปริมาณ หรือคุณลักษณะของพฤติกรรม หรือความสามารถของบุคคล โดยใช้แบบทดสอบ เป็นสิ่งเร้า หรือเป็นเครื่องมือ องค์ประกอบที่สำคัญของการสอบ ประกอบด้วย

2.1 บุคคลผู้สอบ ซึ่งถูกวัดคุณลักษณะความสามารถ

2.2 ข้อสอบ ซึ่งทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้า

2.3 การดำเนินการสอบ การจัดสภาพการสอบ ผู้คุมสอบ

2.4 ผลการสอบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคะแนนที่แทนความสามารถสูงสุดของผู้สอบ

## 3. แบบทดสอบ

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถาม ที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการที่มีระบบ เพื่อเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบโต้ออกมา โดยพฤติกรรม หรือปฏิกิริยานั้นสามารถสังเกตหรือวัดได้ และผลการทดสอบนั้นจะมีความหมายเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มเดียวกัน หรือนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้



แบบทดสอบจำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีเขียนตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท  
ได้แก่

1. แบบทดสอบอัตนัย หรือความเรียง
  2. แบบทดสอบปรนัย หรือเขียนตอบสั้นๆ แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ แบบเติม  
คำ แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด แบบเลือกตอบ
  3. หลักทั่วไปในการเขียนข้อสอบ
    - 3.1 งามให้ครอบคลุม (comprehensive) งามให้ครอบคลุมทุกสาระการ  
เรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร หรือครอบคลุมทุกมวลประสบการณ์ และครอบคลุมพฤติกรรมที่  
ต้องการ
    - 3.2 งามแต่สิ่งสำคัญ (significance) เลือกถามสิ่งที่มีความหมาย มี  
ความสำคัญ เป็นแก่นสาร เป็นสาระสำคัญ เป็นความคิดรวบยอด ควรค่าแก่การถาม
    - 3.3 งามให้ลึก (searching) งามให้ผู้ตอบได้ใช้ความสามารถในการคิดระดับ  
แกนกลางไปถึงระดับสูงให้มากที่สุด
    - 3.4 งามสิ่งทีแบบบอย่างที่ดี (exemplary) งามสิ่งที่เป็นประโยชน์ เป็น  
ตัวอย่างที่มีคุณค่าควรแก่การนำไปปฏิบัติ
    - 3.5 งามให้จำเพาะเจาะจง (definite) ใช้คำถามชัดเจน ไม่คลุมเครือ วาม  
สองแง่สองมุม หลายความหมาย ผู้สอบแต่ละคนเข้าใจไปคนละทาง
  4. คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี
    - 4.1 ความเที่ยงตรง สอบวัดได้ตรงจุดตรงประเด็น
    - 4.2 ความเชื่อมั่น ผลการวัดเชื่อถือได้
    - 4.3 ความเป็นปรนัย ประเด็นคำถามต้องชัดเจน
    - 4.4 ความยากง่ายพอเหมาะ กับกลุ่มผู้สอบ
    - 4.5 อำนาจจำแนก สามารถจำแนกคนตอบถูกเก่งจริงและคนตอบผิดอ่อนจริง
    - 4.6 จูงใจให้อยากตอบ ผู้สอบตอบด้วยความรู้สึกที่ดี
    - 4.7 กำหนดเวลาที่พอเหมาะ 90% ตอบข้อสอบเสร็จ
    - 4.8 ประสิทธิภาพ ใช้เวลาน้อย ลงทุนน้อย แต่ให้ผลคุ้มค่า
- สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
กระทรวงศึกษาธิการ (2557, น. 106-113) ได้กล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

5 ประการดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ความถูกต้องแม่นยำในการวัดของเครื่องมือ นั้น ซึ่งทำให้สามารถวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด ตรงตามวัตถุประสงค์ ความเที่ยงมี 4 แบบ ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพ ความเที่ยงตรงตามเชิงพยากรณ์

1.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง การวัดที่ให้ผลที่แน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้นคงวา วัดกี่ครั้งก็ได้ผลเช่นเดิม หรือใกล้เคียงผลเดิม มีความคงที่แน่นอน

1.3 ความยากง่าย (Difficulty) เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินระดับผู้เรียนแต่ก็ไม่ง่ายจนเกินไป

1.4 อำนาจจำแนก (Discrimination) สามารถแยก หรือจำแนกบุคคลที่ คุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ หรือแยกผู้สอบกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนออกจากกันได้

1.5 ความเป็นปรนัย (objectivity) เป็นความชัดเจนของข้อคำถาม ทำให้เกิดความเข้าใจถูกต้องตรงกันของผู้ถามและผู้ตอบ มีมาตรฐานในการให้คะแนน และมีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน

## 2. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบ่งการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การตรวจสอบคุณภาพโดยไม่ใช้วิธีการทางสถิติ กับการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้วิธีการทางสถิติ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การตรวจสอบคุณภาพโดยไม่ใช้วิธีการทางสถิติ ครูผู้สอนสามารถพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือใน 2 ด้าน คือ การตรวจสอบความถูกต้องและครอบคลุมของเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมาย และการตรวจสอบภาษาและความสอดคล้องกับเทคนิคการเขียนคำถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การตรวจสอบความถูกต้องและครอบคลุมของเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายประเด็นในการพิจารณา

1) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นข้อคำถามสามารถสื่อความหมายได้ดีเพียงไร

2) การเขียนข้อคำถามนั้นมีความถูกต้องตามเทคนิคในการเขียนข้อคำถามที่ดีหรือไม่

วิธีการพิจารณา

1) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นๆ

2) ตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบตารางกำหนดจำนวนข้อคำถาม  
(test Blueprint)

2.1.2 การตรวจสอบภาษาและความสอดคล้องกับเทคนิคการเขียนคำถาม  
ประเด็นในการพิจารณา

- 1) ข้อความที่ใช้เขียนเป็นข้อคำถามสามารถสื่อความหมายได้ดีเพียงไร
- 2) การเขียนข้อคำถามนั้นมีความถูกต้องตามเทคนิคในการเขียนข้อ  
คำถามที่ดีหรือไม่

วิธีการพิจารณา

- 1) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นๆ
- 2) ตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบตารางกำหนดจำนวนข้อคำถาม  
(test Blueprint)

## 2.2 การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้วิธีการทางสถิติ

การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้วิธีการทางสถิติ สามารถพิจารณาคูณภาพของ  
เครื่องมือใน 3 ด้าน คือ การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ การตรวจสอบ  
ค่าความยากง่ายของข้อสอบ และการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC:  
Index of item Objective Congruence) เป็นการพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถวัด  
พฤติกรรมของนักเรียนที่ระบุไว้ในมาตรฐานและตัวชี้วัดหรือไม่ หรือเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรง  
เชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้วิธีของ โรวินเนลลี(Rovinelli) และแฮมเบิลตัน(Hambleton) โดยการ  
ตรวจสอบจะมีผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3 คน มาพิจารณาและตรวจให้คะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
ต่อข้อคำถามรายข้อ ดังนี้ คือ

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่า	ข้อคำถามหรือข้อความสอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่ต้องการวัด
ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามหรือข้อความสอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่ต้องการวัด
ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่า	ข้อคำถามหรือข้อความไม่สอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนที่ประเมินมารวมลงในแบบ  
วิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เพื่อหาค่าเฉลี่ย สำหรับข้อคำถามแต่ละข้อ  
การแปลความหมายดัชนีความสอดคล้องโดยใช้เกณฑ์

ถ้า  $IOC \geq 0.5$  แสดงว่าข้อคำถามหรือข้อความวัดได้ตรงตาม  
เนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

ถ้า  $IOC < 0.5$  แสดงว่าข้อคำถามหรือข้อความวัดไม่ตรงตาม  
เนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

### 2.2.2 การตรวจสอบค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Item Difficulty: p)

ค่าความยากง่ายของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบ  
ข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1.00 แบ่งคำนวณเป็น 2 ลักษณะคือ

- 1) การคำนวณค่าความยากง่ายข้อสอบที่ให้คะแนนแบบทวิภาค  
(คะแนนมี 2 ค่า คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
  - (1) ตรวจสอบให้คะแนนนักเรียนแล้วรวมคะแนน และแบ่งกลุ่ม  
นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ)
  - (2) พิจารณาผลการเลือกตัวเลือกในแต่ละข้อของนักเรียนกลุ่มสูง  
และกลุ่มต่ำ
  - (3) คำนวณหาค่าความยากง่าย
  - (4) นำค่าความยากง่ายที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ หากค่า  
คำนวณได้อยู่ในช่วงที่ 0.2 ถึง 0.8 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ซึ่งหากข้อสอบ  
ข้อใดมีค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.5 จะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายเหมาะสมที่สุด

- 2) การคำนวณค่าความยากง่ายข้อสอบที่ให้คะแนนแบบพหุวิภาค  
(คะแนนมีมากกว่า 2 ค่า คือมีคะแนนเต็มตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป) มีขั้นตอนดังนี้
  - (1) ตรวจสอบให้คะแนนนักเรียนแล้วรวมคะแนน และแบ่งกลุ่มนักเรียน  
ออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ)
  - (2) คำนวณสัดส่วนของคะแนนรวมรายข้อที่ได้จำแนกของกลุ่มสูง  
และกลุ่มต่ำ
  - (3) คำนวณหาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
  - (4) นำค่าความยากง่ายที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ หากค่า  
คำนวณได้อยู่ในช่วงที่ 0.2 ถึง 0.8 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ซึ่งหากข้อสอบ  
ข้อใดมีค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.5 จะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายเหมาะสมที่สุด

### 2.2.3 การตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item discrimination: r)

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ความสามารถของข้อสอบใน  
การจำแนกให้เห็นถึงความแตกต่างของผู้สอบที่มีคุณลักษณะที่ต้องการวัดต่างกันเพียงไร แบ่งคำนวณ  
เป็น 2 ลักษณะคือ

1) การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ให้คะแนนแบบทวิภาค (คะแนนมี 2 ค่า คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) ตรวจสอบให้คะแนนนักเรียนแล้วรวมคะแนน และแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ)
- (2) พิจารณาผลการเลือกตัวเลือกในแต่ละข้อของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- (3) คำนวณหาค่าความยากง่าย
- (4) นำค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ หากค่าคำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ซึ่งหากข้อสอบข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 1.0 จะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเหมาะสมที่สุด

2) การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ให้คะแนนแบบพหุวิภาค (คะแนนมีมากกว่า 2 ค่า คือมีคะแนนเต็มตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป) มีขั้นตอนดังนี้

- (1) ตรวจสอบให้คะแนนนักเรียนแล้วรวมคะแนน และแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ)
- (2) คำนวณสัดส่วนของคะแนนรวมรายข้อที่ได้จำแนกของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- (3) คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
- (4) นำค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ หากค่าคำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ซึ่งหากข้อสอบข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 1.0 จะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเหมาะสมที่สุด

#### 2.2.4 ค่าความเที่ยง(Reliability)

1) การหาความเที่ยงแบบใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR20 กรณีการให้คะแนนถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดให้ 0 คะแนน และข้อสอบมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) คือวัดคุณลักษณะเดียวกัน

2) การหาความเที่ยงแบบใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา(  $\alpha$  - Coefficient) ใช้กับเครื่องมือบางประเภท เช่น แบบทดสอบเขียนตอบ แบบวัดเจตคติ หรือเป็นการให้คะแนนแบบหลายค่าที่มากกว่า 1 รายการ

บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 50-53) ได้เสนอลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประเภทดังนี้ ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนน เกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่ใช้วัดความสามารถในการให้ความหมาย และแสดงถึงศักยภาพของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, น. 146–147) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้มีลักษณะใกล้เคียงกันดังนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ

2.1 แบบทดสอบครู (Teacher Made Test) หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาจากห้องเรียนว่า มีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนในบทใหม่ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นๆ แต่ผ่านการตรวจคุณภาพโดยนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณสมบัติพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อการประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ซึ่งแบบทดสอบมาตรฐานมีอยู่ 2 ประการ

2.2.1 มาตรฐานในการดำเนินการสอบ หมายความว่า แบบทดสอบนี้ ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไหน เมื่อไรก็ตามคำชี้แจงคำอธิบาย การดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้งไปจะมีการควบคุมตัวแปรต่างๆที่ทำให้คะแนนคลาดเคลื่อน เช่น ผู้คุมสอบ การจัดชั้นเรียน กระบวนการสอบการใช้คำสั่ง เป็นต้น กระบวนการสอบประเภทนี้มีคำชี้แจงในการใช้ข้อสอบอยู่ด้วย

2.2.2 มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน หมายความว่า ไม่ว่าจะสอบที่ไหนเมื่อไร ก็ต้องแปลคะแนนได้เหมือนกัน ฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้

สมนึก ภัททิยธนี (2549, น. 63) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้เป็น 2 ประเภท



1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher made test) หมายถึง แบบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเปรียบเทียบคุณภาพต่างๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนอื่นๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกลุ่มนักเรียนอื่นๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบ)

พิสนุ พองศรี (2553, น. 112-115) กล่าวถึง แบบทดสอบแบ่งได้หลายประเภทตามเกณฑ์การแบ่งต่างๆ ดังนี้

1. การแบ่งตามเกณฑ์จุดประสงค์ในการวัด แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion- referenced test) ใช้วัดความรู้เพื่อให้ทราบว่า ความสามารถหรือทักษะของผู้เรียนตามเนื้อหาวิชาเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือคาดหวังหรือไม่ ถ้าไม่เป็นตามที่คาดหวังก็จัดการปรับปรุงซ่อมเสริมต่อไป

1.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm -referenced test) ใช้วัดความรู้ความสามารถหรือทักษะของผู้เรียนเช่นเดียวกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ต่างกันคือ เป็นการจำแนกบุคคล หรือผู้เรียนเพื่อให้ทราบว่าอยู่ในอันดับหรือช่วงใดของกลุ่ม

2. การแบ่งตามเกณฑ์ความเป็นมาตรฐาน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่ผ่านการสร้างทดลองใช้ วิเคราะห์ ปรับปรุง เพื่องานเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งมักสร้างโดยหน่วยงานในลักษณะของคณะผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ

2.2 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะ เพื่อใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของนักเรียน ซึ่งมีใช้กันทั่วไปในโรงเรียน แบบทดสอบประเภทนี้สอบเสร็จก็ทิ้งไป จะสอบใหม่ก็สร้างขึ้นใหม่ หรือนำของใหม่มาเปลี่ยนแปลงปรับปรุง โดยไม่มีวิธีการอะไรเป็นหลักการในการปรับปรุง ไม่มีการวิเคราะห์ว่าข้อสอบนั้นดีหรือเลวประการใด ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน ต่างก็มีวิธีการสร้างคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สามารถ ตั้งคำถามได้ จึงควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่างๆดังนี้ วัดความรู้ความจำความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

สรุปได้ว่า การหาคุณภาพของแบบทดสอบถือเป็นกระบวนการที่สำคัญเนื่องจากแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในชุดกิจกรรม ถ้าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพที่ดีตามเกณฑ์จะส่งผลให้ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีตามไปด้วย แต่ถ้าแบบทดสอบไม่มีคุณภาพจะส่งผลถึง

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเช่นกัน การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสามารถคำนวณหาได้จากเกณฑ์  $E_1/E_2$  ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากการมีคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนั้นการหาคุณภาพของแบบทดสอบจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาชุดกิจกรรม แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม คุณภาพของแบบทดสอบสามารถจัดจำแนกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย

#### 4.4 แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ (2552, น. 10) กล่าวถึง แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ไว้ว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด กระบวนการ พฤติกรรม และเจตคติเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด ธรรมชาติวิชา และระดับขั้นของผู้เรียน โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเที่ยงตรง ยุติธรรมและเชื่อถือได้

2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมาและต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่ ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีวัด โอกาสของการประเมิน

ประทุม อัตชู (2547, น. 3) กล่าวว่า การวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ให้ครอบคลุมทั้งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สมมติฐาน มโนคติ อนุमान+จินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ โดยการแปลความหมายแล้วเปรียบเทียบ หรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็น กับประสบการณ์เดิม

3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการคิด และการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดทางสมอง

สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2557, น. 12-15) กล่าวถึงพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ด้านความรู้หรือพุทธิพิสัย แนวคิดของบลูม (Benjamin S. Bloom, 1956) เป็นพื้นฐานในการศึกษาพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ทางด้านความรู้หรือด้านพุทธิพิสัยตามลำดับชั้นทางปัญญาของบลูมนั้น ได้มีการปรับปรุงใหม่ (Revised Bloom's Taxonomy) โดย Anderson & Krathwohl และคณะ (2000) ได้ทำการปรับปรุงลำดับชั้นทางสติปัญญาของบลูมที่เสนอไว้ คือ “เปลี่ยนชื่อที่ใช้เรียกในแต่ละระดับของความรู้ความคิดจากคำนามเป็นคำกริยาเพื่อให้สะท้อนความเป็นกระบวนการของสมองหรือสติปัญญาที่ช่วยให้มนุษย์เกิดความรู้หรือสติปัญญาและเปลี่ยนความรู้ในระดับการสังเคราะห์จากเดิมเป็นสร้างสรรค์และจัดเป็นความรู้ขั้นสูงสุดของลำดับชั้นที่ปรับปรุงใหม่” ดังแสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 2.2 กระบวนการและคำศัพท์ที่ใช้ในกระบวนการพุทธิปัญญาของบลูมแบบดั้งเดิมและแบบปรับปรุงใหม่

กระบวนการและคำศัพท์เดิม	กระบวนการและคำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remember)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understand)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Apply)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyze)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluate)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. สร้างสรรค์ (Create)

โดยกระบวนการทางสติปัญญาตามการจัดหมวดหมู่ความรู้ของบลูมที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน มีทั้งหมด 6 ชั้น เรียงลำดับความรู้ระดับต่ำไปยังความรู้ระดับสูง มีดังนี้

1. จำ (Remembering) เป็นความสามารถของสมองในการระลึก/จำความรู้หรือสารสนเทศที่เก็บไว้ในสมอง ซึ่งเป็นความจำระยะยาว

2. เข้าใจ (Understanding) เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลในการสร้างความหมายหรือความรู้จากสื่อหรือเครื่องมือทางการศึกษาด้วยตนเอง
3. ประยุกต์ใช้ (Applying) จัดเป็นกระบวนการทางสมองในการใช้กระบวนการที่ได้อบรมเรียนรู้มาในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน
4. วิเคราะห์ (Analyzing) กระบวนการทางปัญญาในขั้นนี้ เป็นการแยกความรู้ ออกเป็นส่วนๆ โดยสามารถให้เหตุผลว่า ความรู้ส่วนย่อยที่แยกแต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของความรู้ทั้งหมดอย่างไร นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์จะต้องสามารถจำแนกความแตกต่างได้ จัดระบบความรู้ได้ และบอกที่มาของความรู้หรือองค์ประกอบแต่ละส่วนได้
5. ประเมินค่า (Evaluating) เติมนิยามความสามารถด้านการประเมินจัดเป็นความรู้ขั้นสูงสุด เป็นความสามารถของสติปัญญาเกี่ยวกับการตรวจสอบและการวิพากษ์ต่างๆ
6. สร้างสรรค์ (Create) เป็นความสามารถของสติปัญญาในการสร้างสิ่งใหม่จากสิ่งที่เคยเรียนรู้ หรือสิ่งที่พบเห็นในบริบทต่างๆ นักเรียนที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์จะต้องสามารถสร้างสรรค์งาน แผนงาน หรือผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นงานแปลกใหม่

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การวัดผลและประเมินผลครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของมาตรฐานและตัวชี้วัดแต่ละตัวแตกต่างกันไป ประกอบด้วย พฤติกรรมด้านความรู้ หรือ พุทธิพิสัย พฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หรือ จิตพิสัย และพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย โดยระดับความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้ จัดเป็นทักษะการคิดระดับพื้นฐาน สำหรับการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า เป็นทักษะขั้นสูง

## 5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

คำว่า “ความพึงพอใจ” ตรงกับภาษาอังกฤษที่ว่า “Satisfaction” ซึ่งมีความหมายโดยทั่ว ๆ ไปว่า “ระดับความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง” มีนักวิชาการ และนักจิตวิทยาให้ความหมายไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2542, น. 775) ได้กล่าว ความพึงพอใจหมายถึง พอใจ ชอบใจ ความพึงพอใจหมายถึงความรู้ที่มีความสุขหรือความพอใจเมื่อได้รับความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการ

วอลเลสเติน (วัลลภ แดงใหญ่, 2542, น. 9 อ้างอิงมาจาก Wallestein, 1971) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย หรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เบญจามิน บี ไวลแมน (ทัศนีย์ สิงห์เจริญ, 2543, น. 18 อ้างอิงมาจาก Benjamin B. Wolman, 1973) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายความต้องการหรือแรงจูงใจ

กิตติมา ปริดีติลล (2543, น. 321) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และเขาได้รับการตอบสนองตามต้องการของเขาได้

สุพจน์ คนยืน (2544, น. 73) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นลักษณะทางจิตหรือทางอารมณ์ ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีในเชิงบวกอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจต่อกิจกรรมที่ทำให้ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรม และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล

วอลแมน (โชติ คำเด่นเหล็ก, 2546, น. 70 อ้างอิงมาจาก Wallestein, 1979) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จ ตามจุดมุ่งหมายตามความต้องการหรือแรงจูงใจ

ประจักษ์ โพธิ์วัด (2548, น. 20) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่ต่อการทำงานในทางบวกเป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทนคือผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคล เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานรวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์การ

สมนึก ภัททิยธนี (2549, น. 22) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง การยินยอมที่จะตอบสนองและเต็มใจตอบสนอง ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการตอบสนองขึ้นด้วยอารมณ์ชื่นชอบ สนุกสนาน เช่น การตอบว่า “เข้าใจ” ด้วยใบหน้าที่ยิ้มแย้ม

ลูธานส์ (นลินี อินดีคำ, 2551, น. 31 อ้างอิงมาจาก Luthans, 1992) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน หมายถึง สภาวะอารมณ์ทางบวกที่เป็นผลมาจากการประเมินของบุคคลเกี่ยวกับงานหรือประสบการณ์จากงาน

แอปเปิลไวท์ (Applewhite, 1996, p. 8) มีความเห็นว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องของบุคคลโดยเห็นว่า ความพึงพอใจในการทำงานมีความหมายรวมถึงการยอมรับในสภาพแวดล้อมทางกายภาพของที่ทำงานด้วย เช่น การมีความสุขกับการทำงานที่มีเพื่อนร่วมงานที่เข้ากันได้ เจตคติที่ดีต่องาน และความพึงพอใจเกี่ยวกับรายได้



สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทักษะคติทางบวกหรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการ ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบของทักษะคติซึ่งการมีทักษะคติด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทักษะคติ ด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจในสิ่งนั้น

## 5.2 ความพึงพอใจต่อการเรียน

เคธ เดวิส (ทศนิยม สิงห์เจริญ, 2543, น. 18 อ้างอิงมาจาก Kelth Davism, 1981) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอน หมายถึง ความพอใจหรือความไม่พอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน แสดงให้เห็นความสอดคล้องระหว่างความคาดหวังของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนั้นการเรียนการสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องเกิดจากความพึงพอใจในการเรียน เนื่องจากสภาวะพึงพอใจ และสุขใจ เป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้หรือการพัฒนาตนเองของบุคคล ซึ่งบุคคลต้องได้รับการจูงใจทั้งในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม และมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ บราวน์ และโฮลท์แมน (สุพจน์ คนยี่น, 2544, น. 78 อ้างอิงมาจาก Brown and Holtzman, 1955) ซึ่งพบว่า นักศึกษาที่มีระดับสติปัญญาเท่ากันถ้ามีแรงจูงใจในการเรียนต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ซึ่งตรงกับแนวความคิดของฮิลล์ (Hill) ที่ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด เมื่อนักเรียนได้รับการจูงใจ

จากที่นักวิชาการได้กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ความรู้สึกที่เกิดจากการได้รับการตอบสนอง ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ซึ่งความพึงพอใจต่อการเรียนทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพ

## 5.3 แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียน

แนวทางการพัฒนาความพึงพอใจจากนักการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ มาสโลว์ (Maslow, 1970, pp. 69 - 80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Need - Hierarchy Theory) โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้

1. ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากระดับความต้องการขั้นต่ำไปสู่ความต้องการขั้นสูง
2. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อมีความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็จะมีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาทดแทน
3. เมื่อความต้องการระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่จูงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน เป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น



4. ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่กัน คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีความต้องการอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมาลำดับความต้องการของมนุษย์ (Hierarchy of Need) มี 5 ระดับ ดังนี้

4.1. ความต้องการทางกาย (The Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้น เพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยความต้องการทางเพศ

4.2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ปลอดภัยในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความเจริญก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

4.3. ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความต้องการ จะเข้าร่วม และได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

4.4. ความต้องการที่ได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง (The Esteem Needs) เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ และการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

4.5. ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากเป็นเรื่องการอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตนเองแต่ไม่สามารถเสาะแสวงหาได้

จากทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ สรุปได้ว่า ความต้องการ 5 ชั้นของมนุษย์มีความสำคัญ การมุ่งใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละชั้นจะมากขึ้นน้อยขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองนั้นๆ เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน การได้รับการยกย่องชมเชย ผลตอบแทนหรือรางวัลจากครูผู้สอน และพ่อแม่ผู้ปกครอง เป็นผลทางด้านความรู้สึกของผู้เรียน อันส่งผลให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจในตนเอง หรือแม้การได้รับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งเป็นกรตอบแทนจากภายนอก

สเตียร์ส (สุพจน์ คนยีน, 2544, น. 75 อ้างอิงมาจาก Steers, 1991) ได้กล่าวว่า การมุ่งใจเป็นสภาพทางจิตของบุคคลที่ให้พลัง หรือชี้นำพฤติกรรมของมนุษย์ให้คงอยู่ หรือเป็นแรงขับที่กระตุ้นให้บุคคลมีพฤติกรรมไปในทิศทางเฉพาะ เพื่อบรรลุเป้าหมายอันใดอันหนึ่งของบุคคลจึงต้องศึกษา ทั้งสภาพภายในจิตใจของบุคคล ความพึงพอใจของบุคคลที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจนั้น

เชอริงตัน (สุพจน์ คนยีน, 2544, น. 76 อ้างอิงมาจาก Cherrington, 1994) ได้ศึกษาความเป็นมาของการมุ่งใจในระยะแรก ๆ ใช้หลักการของสุขนิยม (Hedonism principle) อธิบายว่ามนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีเหตุผลในการแสดงพฤติกรรม มนุษย์แสวงหาความสบาย ความสะดวก ความพอใจและหลีกเลี่ยงความเจ็บปวด ความไม่สบายใจ แต่สุขนิยมไม่สามารถอธิบายการ

จูงใจให้เกิดพฤติกรรมของมนุษย์ที่ซับซ้อนได้ จึงมีการพัฒนาทฤษฎีใหม่อธิบายสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยทฤษฎีกลุ่มแรก คือ กลุ่มทฤษฎีเนื้อหาหรือทฤษฎีความต้องการ และกลุ่มทฤษฎีที่มุ่งอธิบายถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดการจูงใจให้บุคคลแสดงพฤติกรรมในกลุ่มแรก มีผู้ทำการศึกษาที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีความต้องการ 5 ขั้นตอนมาสโลว์ (Maslow's need hierarchy) ทฤษฎีความต้องการอีอาร์จีของอันเดอร์เฟอร์ (Alderfer's ERG theory) ทฤษฎีสุขวิทยาจูงใจของเฮิร์ชเชเบอร์ (Herzberg's motivation-hygiene theory) ส่วนในกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มทฤษฎีกระบวนการมีทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีความคาดหวัง ทฤษฎีการวางเป้าหมายและทฤษฎีการควบคุมซึ่งแต่ละทฤษฎีมีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกัน สรุปว่าทฤษฎีของมาสโลว์อธิบายการเกิดแรงจูงใจเฉพาะลักษณะทางกายภาพ ไม่ครอบคลุมลักษณะทางใจทฤษฎีสุขวิทยาจูงใจของเฮิร์ชเชเบอร์ก็เป็นการอธิบายการจูงใจในเชิงปัญญา (Cognitive motivation) เกี่ยวข้องกับการศึกษาการจูงใจที่เกิดจากการได้รับรางวัลทั้งรางวัลภายนอกและรางวัลภายในว่าสนองต่อความคาดหวังมากน้อยเพียงใด แรงจูงใจเป็นส่วนสำคัญต่อการเรียนการสอน เนื่องจากมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการสอนสูงมาก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงพยายามสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ มีความสนใจต่อการเรียนการสอนซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จะต้องเริ่มที่ผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนที่จะให้ความสำคัญ และรวมทั้งความพยายามของนักเรียน

จากแนวคิดที่มาจากทฤษฎีพื้นฐานของความพึงพอใจดังกล่าว สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความภูมิใจ ความมั่นใจตลอดจนการยอมรับหรือได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่นส่งผลถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชย หรือการทำงานร่วมกัน เป็นต้น

#### 5.4 วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

สกินเนอร์ (ภพ เลหาไทพบูลย์, 2540, น. 193 อ้างอิงมาจาก Skinner, n.d.) ได้กล่าวว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียนไว้ใกล้เคียงกันกล่าวคือ เป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งต่อไป ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าควรแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง โดยการแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยมตลอดจนทักษะและความชำนาญระหว่างผู้ส่งกับผู้รับโดยมีสถานการณ์หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีสื่อที่ดี ถ้าการเลือกใช้สื่อเป็นไปในแนวทางที่เหมาะสมแล้วความรู้ความเข้าใจการแสวงหาความรู้ และความพึงพอใจจะสะสมเป็นระบบแล้วผลของการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น จากการใช้สื่อการเรียนการสอน ก็จะทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความพึงพอใจ

จากการศึกษาเอกสาร สรุปได้ว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีการใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนการสอน เช่น การสร้างแรงจูงใจ การเสริมแรง การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การให้คิดค้นหาด้วยตนเองตลอดจนการใช้สื่อที่ดีมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้

ธอร์นไคค์ (อ้างใน เต็มศักดิ์ คทวณิช, 2546, น. 183 – 186) ได้กล่าวถึง หลักการเรียนรู้ ตามทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไคค์ มีความสำคัญอยู่ที่ว่า การเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมตอบสนอง กล่าวคือ เมื่อสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหาเกิดขึ้น ร่างกายจะเกิดความพยายามที่จะแก้ไขปัญหานั้น โดยแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งร่างกายจะเลือกพฤติกรรมที่พอใจที่สุดไปเชื่อมโยงสิ่งเร้าหรือปัญหานั้นทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นว่า เมื่อมีสิ่งเร้าหรือปัญหาเช่นนี้จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองอย่างไร สิ่งสำคัญในการเรียนรู้ที่ธอร์นไคค์ให้ความสำคัญอย่างมาก ได้แก่ การเสริมแรง คือ ความพึงพอใจที่ร่างกายได้รับ เพราะทำให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองแน่นแฟ้น ยิ่งขึ้น กฎของการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 ข้อ ได้แก่

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ธอร์นไคค์ให้ความสำคัญกับความพร้อมอย่างมากในการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ เขาเห็นว่าบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ได้ ถ้าบุคคลนั้นมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งหมายถึงความพึงพอใจจะเรียนรู้ในสิ่งนั้นๆ กฎแห่งความพร้อม ยังแบ่งออกเป็นช้อย่อยได้ดังนี้

1.1 เมื่อบุคคลมีความพร้อมจะกระทำกิจกรรมหรือเรียนรู้ ถ้าได้กระทำหรือเรียนรู้ ตามความต้องการของบุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจจนทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

1.2 ถ้าบุคคลมีความพร้อมจะกระทำกิจกรรมหรือเรียนรู้ ถ้าไม่ได้กระทำหรือเรียนรู้ ตามความต้องการของบุคคลนั้น จะเกิดความไม่พอใจ ความไม่สบายใจ หรือหงุดหงิด

1.3 เมื่อบุคคลไม่มีความพร้อมจะกระทำกิจกรรมหรือเรียนรู้ ถ้าถูกบังคับให้กระทำหรือเรียนรู้ จะทำให้เกิดความคับข้อง ไม่สบายใจ เกิดความเครียด และเกิดความไม่พอใจขึ้นได้

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อบุคคลได้เกิดการเรียนรู้แล้วควรได้รับการฝึกฝน หรือทำกิจกรรมซ้ำ ๆ อยู่เรื่อย ๆ จะเกิดความชำนาญและเคยชิน พฤติกรรมนั้นจะเกิดเป็นความคงทนเป็นระยะเวลายาวนาน ยิ่งฝึกมากเท่าใดยิ่งถูกต้องมากยิ่งขึ้นแล้วได้รับความสุข ความพึงพอใจและความภูมิใจ ร่างกายจะเลือกพฤติกรรมนั้นกลับมาตอบสนองอีกครั้ง เมื่อพบสิ่งเร้าหรือสถานการณ์เดิม แต่ถ้าพฤติกรรมใดเมื่อแสดงออกการตอบสนองแล้วได้รับความทุกข์ความไม่พอใจ ความผิดหวัง มีแนวโน้มว่าพฤติกรรมตอบสนองนั้นจะลดลงจนหายไปในที่สุด ดังนั้นการใช้กฎนี้ ควรระวังจะเกิดขึ้นหลังจากพฤติกรรมการเรียนรู้ได้เกิดขึ้นแล้ว หรืออยู่ในระยะฝึกหัด ซึ่งมีผลต่อ

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น พฤติกรรมการเรียนรู้ก็มีความมั่นคงถาวรมากยิ่งขึ้น ด้วยกฎข้อนี้นิยมใช้อย่างแพร่หลายในวงการศึกษา ด้วยการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนเพื่อเกิดการเรียนรู้ในการนำแนวคิดทฤษฎีนี้มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการเรียน การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในการแสวงหาคำตอบตามความถนัดความสามารถ และความสนใจของตน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกชอบ และพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ

3. การวัดความพึงพอใจเนื่องจากความพึงพอใจ เป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งการจะวัดว่า บุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวัดทัศนคตินั้น

สมนึก กัททิยธนี (2549, น. 40) ได้กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวก หรือทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดีชอบ หรือ พอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และการวัด ในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนี้มีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการสังเกตเป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามอง และจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2. วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถาม โดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. วิธีการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามไว้อย่างเรียบร้อยเพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า เป็นรูปแบบที่นิยมกันมาก โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก และสามารถวัดได้อย่างกว้างขวาง โดยคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาใช้ ในการประเมินนักเรียน

และนักเรียนใช้ในการประเมินตนเองหรือสิ่งอื่น ๆ ใช้ได้ทั้งในการประเมินในการปฏิบัติกิจกรรมทักษะต่าง ๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น การวัดความพึงพอใจ เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความสนใจ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลทางบวกและทางลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เช่น การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น โดยทั่วไปการวัดความพึงพอใจนิยมวัดโดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

### 5.5 ความสำคัญของความพึงพอใจ

สุริยา พุฒพะวง (2537, น. 3) ได้กล่าวว่า การที่บุคคลมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดนั้น จะมีผลทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรม ดังนี้

1. มีความเอาใจใส่ต่องาน ขยันติดตามผลงานที่ได้รับมอบหมายอยู่เสมอเมื่อพบข้อบกพร่องเสียหายก็จะพยายามแก้ไข หรือชี้แจงให้ผู้บังคับบัญชาทราบ
2. เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว ยอมเสียสละเวลา และความสุขส่วนตัวเพื่องานโดยไม่ต้องชักชวนหรือขอร้อง
3. มีความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน ไม่แตกแยกเป็นก๊ก เป็นเหล่า
4. ไม่ขาดหรือหยุดงานโดยไม่จำเป็นมีความสบายใจที่ได้ทำงาน และอยู่ร่วมกับผู้ร่วมงานได้อย่างมีความสุข

สมบูรณ์ พรธนาภพ (2540, น. 167) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญคือ จะเป็นตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่สำคัญของบุคลากร ดังนี้

1. ความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน
2. ความเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมยิ่งกว่าประโยชน์ส่วนตัว
3. ความตั้งใจเอาใจใส่ และรู้จักรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ความรู้สึกห่วงกังวลต่อผลที่จะเกิดจากการหยุดงานของคน คือ จะไม่ขาดหรือหยุดงานโดยไม่จำเป็น

5. ความพร้อมที่จะรับอาสาในการปฏิบัติงานต่างๆเพื่อประโยชน์ส่วนรวม
6. ความพร้อมเพรียงในการหมั่นปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเตรียมงาน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นตัวบ่งชี้ที่ส่งผลถึงสภาพความสำเร็จของงานอันเกิดจากการตอบสนองทางอารมณ์ หากมีสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจก็จะเป็นอุปสรรคในการทำงาน และโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีน้อย



## 5.6 องค์ประกอบของความพึงพอใจ

ธีรวุฒิ เอกะกุล (บานเย็น ธีชน, 2556, น. 31 อ้างอิงมาจาก ธีรวุฒิ เอกะกุล, 2542) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ด้าน

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้บุคคลนั้นต้องมีความรู้ ความเข้าใจสิ่งนั้นก่อน เพื่อเป็นรายละเอียดสำหรับให้เหตุผลในการที่จะสรุปเป็นความเชื่อต่อไป
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Feeling Component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากรู้และเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว กล่าวคือเมื่อบุคคลรู้และเข้าใจสิ่งใด จะสรุปความเห็นในรูปการประเมินผลว่าสิ่งนั้นเป็นที่พอใจหรือไม่ สำคัญหรือไม่ ดีหรือเลว ซึ่งเท่ากับเกิดอารมณ์ หรือความรู้สึกต่อสิ่งนั้น
3. องค์ประกอบด้านความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ (Action Tendency Component) เป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่รวมตัวมาจากความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนทำให้เกิดความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งนั้น ในทิศทางที่สนับสนุนหรือคล้อยตาม หรือขัดแย้งตามความรู้หรือความรู้สึกที่เป็นพื้นฐาน

หนึ่งฤทัย ชูแก้ว (2556, น. 86) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. ลักษณะส่วนตัว เช่น อายุ เพศ การศึกษา มีส่วนที่ทำให้ทำให้บุคคลพอใจหรือไม่พอใจในการทำงาน
2. ความสามารถ (Ability) ความสามารถของบุคคลที่มีอยู่ถ้าตรงกับความต้องการที่จะใช้ในการทำงานแล้วจะทำให้บุคคลนั้นมีความพึงพอใจในการทำงานมากกว่าความสามารถที่มีอยู่แต่ใช้ในการทำงานไม่ได้
3. ลักษณะบุคลิกภาพ (Personality Characteristics) ลักษณะบุคลิกภาพของแต่ละบุคคลนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง คนที่มีบุคลิกภาพที่เข้มแข็งมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) จะมีความพึงพอใจในการทำงานมากกว่าบุคคลที่มีแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation)

กัญจนา ลินทรัดนศิริกุล (2555, น. 10) อ้างถึงการแบ่งองค์ประกอบของความพึงพอใจประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้สึกทางบวกและทางลบของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. องค์ประกอบด้านความรู้หรือความเชื่อ เป็นองค์ประกอบที่ประกอบด้วยความรู้ของคนเกี่ยวกับวิธีการกระทำบางสิ่งบางอย่าง และผลที่ได้เป็นผลจากการกระทำนั่นเอง



3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการกระทำ ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้สึก และความรู้ของคน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจจึงเป็นองค์ประกอบด้าน 3 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้บุคคลนั้นต้องมีความรู้ความเข้าใจสิ่งนั้นก่อน ถ้าความรู้สามารถของบุคคลที่มีอยู่ตรงกับความต้องการที่จะใช้ในการทำงานแล้วจะทำให้บุคคลนั้นมีความพึงพอใจในการทำงาน

2. องค์ประกอบด้านแรงจูงใจ จะทำให้เกิดความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ ในทิศทางที่สนับสนุนหรือคล้อยตาม จะมีความพึงพอใจที่จะปฏิบัติ

3. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับอารมณ์หรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง มีส่วนที่ทำให้ทำให้บุคคลพอใจหรือไม่พอใจในการทำงาน

### 5.7 การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการเพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีจากการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการ ดังนี้

ศจี อนันต์นพคุณ (2542, น. 70-71) กล่าวถึง วิธีการวัดความพึงพอใจว่าสามารถใช้วิธีการสำรวจเป็นเครื่องมือวัดก็ได้ ซึ่งมีวิธีการสำคัญอยู่ 4 วิธี คือ

1. การสังเกตการณ์ โดยผู้บริหารสังเกตการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานจากการแสดงออก การฟัง จากการพูด สังเกตจากการกระทำแล้ว นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจ โดยการสัมภาษณ์จะต้องมีการเผชิญหน้ากันเป็นส่วนตัวหรือสนทนากันโดยตรง และเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นต่างๆ ด้วยวาจา

3. การออกแบบสอบถาม เป็นวิธีที่นิยมกันมาก โดยให้ผู้ปฏิบัติงานแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกลงในแบบสอบถาม การสร้างคำถาม ต้องพิจารณาอย่างดีเพื่อจะตั้งคำถามให้ครอบคลุม วัตถุประสงค์ทั้งหมด และลักษณะของคำถามจะต้องอยู่ในข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจสมบูรณ์ครบถ้วน

4. การเก็บบันทึก เป็นการเก็บประวัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน ในเรื่องเกี่ยวกับผลงาน การร้องทุกข์ การขาด การลางาน การฝ่าฝืนระเบียบวินัยอื่นๆ

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ์ (2553: 239) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวัดเจตคติหรือความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้น คงวาหรืออย่างน้อยเป็นความคิดหรือความรู้สึกที่ไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้นเนื้อหาหรือสิ่งเร้าให้แสดงกิริยาทำที่ออกมาต้องมีโครงสร้างแน่นอน
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ดังนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือ ประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์
3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้นไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะทิศทางเจตคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย โดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่อง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535, น. 165) กล่าวถึงการวัดเกี่ยวกับความพึงพอใจสามารถวัดได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การวัดแบบอัตนัย เป็นการทดสอบกลุ่มและความสัมพันธ์ภายในกลุ่มที่เรียกว่า สังคมมิติ เพื่อศึกษาถึงการยอมรับและไม่ยอมรับ ความชอบและไม่ชอบระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
2. การวัดแบบปรนัย โดยการใช้แบบสอบถาม ซึ่งวัดเกี่ยวกับเจตคติเป็นแบบวัดในเชิงปริมาณ การวัดความพึงพอใจมักจะใช้ควบคู่กันไประหว่างสังคมมิติและแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า รวมทั้งการสัมภาษณ์ ตัวบ่งชี้ถึงความพึงพอใจต่ำ ได้แก่ การหยุดงาน การลาออก การขาดงาน ความเบื่อหน่ายในการทำงาน เป็นต้น

### 5.8 เครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, น. 3-4) ได้เสนอวิธีวัดความพึงพอใจไว้ว่า การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่งจากการศึกษาเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การรายงานตน วิธีการสัมภาษณ์ เทคนิคจินตนาการ การวัดทางสรีระ และแบบสอบถาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนความมุ่งหมายของการวัดจึงจะส่งผลให้การวัดมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ศึกษาได้วัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ระบบในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตาม แบบลิเคอร์ท (Likert Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจ ปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด เป็นเครื่องมือวัด

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจสามารถที่จะวัดได้โดยการแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อตนเองเพื่อนร่วมงานและ

องค์การ สิ่งที่ได้พบเห็น หรือเรียนรู้ ผ่านลงมายังเครื่องมือที่ใช้วัด ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแบบสอบถาม ในรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

สุมาลี โชติขุ่ม (2544, น. 83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอน ตามคู่มือครูมีเชาวน์อารมณ์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่อทอง นายี่ (2544, น. 87) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูผู้สอนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548, น. 54) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัญญารัตน์ พรหมคุณ (2549, น. 86) ได้พัฒนาแผนการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า แผนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพ 85.63/89.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8419 คิดเป็นร้อยละ 84.19 และผู้เรียนที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถทนทานการเรียนรู้ หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยคิดเป็นร้อยละ 98.89 ของคะแนนสอบหลังเรียน

ชาคริต เตชโยธิน (2549, น. 63) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพ 81.47/80.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.67 และผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน คือ ด้านการปฏิบัติงาน ด้านกิจกรรมและกระบวนการ และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก

โคมเพชร ธรรมโกศล (2549, น. 58) ได้พัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีประสิทธิภาพ 88.56/84.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7590 คิดเป็นร้อยละ 75.90 และผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

อรอนงค์ ฟาคนอง (2549, น. 65) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนรู้อย่างดี นักเรียนมีผลการเรียนรู้โดยภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับดีที่มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549, น. 107) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 มีการพัฒนาคุณสมบัติของชุดกิจกรรมโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและวิจัย ผลการประเมิน พบว่า ค่าการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาอยู่ในระดับดี

นนทิพิทย์ รองเดช (2549, น. 50) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถทางสติปัญญา ด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่เรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมส่งเสริมพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถทางสติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ บูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระเบียบ อนันตพงศ์ (2550, น. 71) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น ผสม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณกุลกันยา จังหวัดสงขลา ผล การศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสนามของแรงของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550, น. 80) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการ นำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการ จัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่าระดับดี อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

เวธกา หนูเพชร (2550, น. 80) ได้ศึกษาผลของการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเสีย ในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมขนาดนาวาอุปถัมภ์ พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเสียในชุมชนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพ 83.17/81.66 ซึ่งเป็นไป ตามเกณฑ์ 80/80 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความพึงพอใจต่อชุด กิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก

นลินี อินดีคำ (2551, น. 48) ได้ศึกษาชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการพัฒนาชุดกิจกรรม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ 78.84/78.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ผลการ เปรียบเทียบความสามารถทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ ชุดกิจกรรมสูง กว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับความพึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง



นาริรัตน์ เรื่องจันทร์ (2551, น. 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชดาภรณ์ เชื้อเล็ก (2551, น. 70) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพพหุปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพพหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นพคุณ แดงบุญ (2552, น. 58) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุศรา จิตวรรณ (2552, น. 152) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการใชชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อน การจัดการเรียนรู้ และนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ มีพฤติกรรมแสดงออกถึงความมุ่งมั่นในการทำงานอยู่ในระดับมาก

จิรวรรณ ขุริรัง (2553, น. 84) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง



สถิติที่ระดับ.01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปวีณา ซาลีเครือ (2553, น. 56) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปณิดา พนมวัน (2554, น. 87) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการเขียนสรุปความโดยใช้เทคนิค KWL Plus สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นักเรียนมีความสามารถในการเขียนสรุปความสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการเขียนสรุปความโดยใช้เทคนิค KWL Plus อยู่ในระดับมาก

จารุวรรณ เกษสุวรรณ (2554, น. 116) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีจัดการเรียนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และเทคนิคผังมโนทัศน์ เพื่อเสริมความสามารถในการวิเคราะห์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.71/76.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ยุพิน ส่องแสง (2554, น. 87) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.63/75.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วิมลรัตน์ มากทรัพย์ (2555, น. 57) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร พบว่า

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรน้ำมีประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 81.95/86.50 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทรัพยากรน้ำหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01 4) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการทำงานอยู่ในระดับดี

อรพิน ควรสุวรรณ (2555, น. 99) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.95/84.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลจากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของผู้เรียน ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่าผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลจากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Smith (1994, p. 2528 – A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยายกลุ่มที่สอง ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีการทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่าการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

Mason (1998, p. 3450) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวราบ ของนักเรียนเกรด 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ใช้เวลา 10 วัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนทำคะแนนหลังเรียนหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

Carasco (2007, pp. 255 - 260) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม พบว่านักเรียนที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมมีการเรียนรู้และเจตคติสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียนรู้ นักเรียนที่มี

ความสามารถพิเศษ จะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีสถานการณ์หรือโอกาสที่ท้าทาย และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมจะทำให้เด็กเรียนมีความคิดที่หลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น และท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามบทเรียนปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับดังกล่าวข้างต้น พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรียนรู้ด้วยตนเอง และแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ ของชุดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น เพราะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และชุดกิจกรรมเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียน และช่วยส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนให้มีระดับความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชา ว31101 ฟิสิกส์พื้นฐาน เพื่อให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรัมย์มหาสารวิทยาคม จังหวัดเขียงราย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. รูปแบบการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่ไม่เท่าเทียมกัน วัดหลังการทดลอง (Posttest-only Design with Nonequivalent Group)

E      X      O<sub>1</sub>

C      -      O<sub>2</sub>

เมื่อ X : การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

E : กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกระทำ

C : กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยจัดให้มีลักษณะเหมือนกลุ่มทดลอง แต่ไม่ได้รับการจัดกระทำ ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ(การสอนแบบปกติ)

O<sub>1</sub> : การวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

O<sub>2</sub> : การวัดผลสัมฤทธิ์หลังการสอนแบบปกติ

## 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 2.1 ขอบเขตประชากร

**2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้** เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 6 ห้องเรียน 137 คน

**2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

## 3. เครื่องมือการวิจัย

### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 ชุด เวลา 18 ชั่วโมง

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

**3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่** เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้ทดสอบหลังเรียน

**3.2.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่** สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

## 4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการศึกษาดังนี้

เครื่องมือที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

เครื่องมือที่ 2 การสร้างและหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

เครื่องมือที่ 3 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

เครื่องมือที่ 4 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

## เครื่องมือที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบรายละเอียดของธรรมชาติวิชา แนวทาง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำในชุดกิจกรรมแต่ละชุด จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

### 2. คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ เนื่องจาก จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2556 และปีการศึกษา 2557 คะแนนเฉลี่ย สาระการเรียนรู้เรื่องแรง และการเคลื่อนที่ระดับโรงเรียน คือ 23.59 และ 22.56 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ 23.21 และ 22.84 ตามลำดับ ต่ำกว่าระดับประเทศ และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศก็ลดลง และจากสภาพการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ในปีการศึกษา 2556 มี ผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 96.87 แต่ยังมีผู้เรียนอีกจำนวนหนึ่งคือร้อยละ 3.13 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปีการศึกษา 2557 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 85.19 แต่ยังมีผู้เรียนอีกจำนวนหนึ่งคือร้อยละ 14.81 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งต้องทำการพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข ไม่เช่นนั้นแล้วจะส่งผลกระทบต่อการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ต่ออนาคตเป็นอย่างมาก

### 3. ศึกษาค้นคว้า นวัตกรรมจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า เกี่ยวกับนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับหน่วยการเรียนรู้นี้ ซึ่งพบว่ามีหลายรูปแบบ ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน บทเรียนสำเร็จรูป ชุดกิจกรรม สื่อ CAI ชุดฝึกแบบฝึก เป็นต้น แต่ผู้รายงาน ได้พิจารณาแล้วเห็นว่านวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับหน่วยนี้มากที่สุดคือ ชุดกิจกรรม เนื่องจาก ชุดกิจกรรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาชนิดหนึ่งที่น่าเอาสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมสำหรับการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน และ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนซึ่งมีลักษณะเป็นสื่อประสม (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น. 95) กิจกรรมการเรียนการสอน แบบวัดผลประเมินผล ชุดกิจกรรมจึงเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ครูและผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



#### 4. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 กำหนดกรอบแนวคิดการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดกรอบแนวคิดตามขั้นตอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมิน (Evaluation) และมีการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม แบบร่วมมือเรียน-ร่วมรู้ (Learning Together) เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method) วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method) แผนผังความคิดหลัก (Concept Mapping) เป็นต้น

#### 4.2 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 6 แผน คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระยะทาง และการกระจัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องอัตราเร็ว และความเร็ว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องความเร่ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการกำหนดเรื่องในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่

ลำดับที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (30)
1	ระยะทาง และการกระจัด	ว 4.2 ม. 4-6/1	3	5
2	อัตราเร็ว และความเร็ว	ว 4.2 ม.4-6/1	3	5
3	ความเร่ง	ว 4.2 ม.4-6/1	3	5
4	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3	3	5

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (30)
5	การเคลื่อนที่แบบวงกลม	ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3	3	5
6	การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย	ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3	3	5

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น และปรับปรุงแก้ไข

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสม ของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้อง เหมาะสมของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ โดยผู้เชี่ยวชาญ (ภาคผนวก ง ตารางที่ 8 หน้า 149) พบว่า มีความสอดคล้อง เหมาะสมโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.57 และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละรายการพบว่า รายการที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีความสอดคล้อง เหมาะสมเป็นลำดับแรกได้แก่ เนื้อหาวิชาที่สอน ใบความรู้และใบกิจกรรมมีความเหมาะสม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 5.00) รองลงมาคือแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับหลักสูตร สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เครื่องมือและวิธีการประเมินผลสอดคล้องและวัดผลประเมินได้ครอบคลุม โดยภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.67) สามารถใช้ได้ตรงตามหลักสูตรจริง กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.33) ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีความสอดคล้อง เหมาะสม เป็นลำดับสุดท้าย คือ ภาษาและขั้นตอนของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.00)

7. ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

**เครื่องมือที่ 2 การสร้างและหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E**  
โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น หลักการ ทฤษฎี เทคนิค และวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า จากเอกสารตำราที่เกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์แบบ 5E สำหรับใช้ในห้องเรียน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่ถูกต้องและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และผู้เรียน

2. วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ จากสาระการเรียนรู้ สาระที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E อย่างเป็นระบบ

3. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

3.1 กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 6 ชุด แต่ละชุดมีองค์ประกอบดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด มีองค์ประกอบคือ

1. คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แผนที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และ

การกระจัด

3. คู่มือผู้เรียนชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

4. กิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) :

กิจกรรมที่ 1.1 บ้านเธออยู่ไหน บ้านฉันอยู่ไหน

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) :

กิจกรรมที่ 1.2 เดินเพื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ 1.3 หากันจนเจอ

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) :

ใบงานที่ 1.1 ระยะทางและการกระจัด

4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) :

ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ผังความคิด ระยะทางและการกระจัด

4.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) :

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว มีองค์ประกอบคือ

1. คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แผนที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและ

ความเร็ว

3. คู่มือผู้เรียนชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

4. กิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) :

กิจกรรมที่ 2.1 มาตรฐานในรถยนต์บอกอะไร?

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) :

กิจกรรมที่ 2.2 อัตราเร็ว และความเร็วคืออะไร ?

กิจกรรมที่ 2.3 การหาอัตราเร็วเฉลี่ย

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) :

ใบงานที่ 2.1 อัตราเร็ว และความเร็ว

4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) :

ใบความรู้ที่ 2.1 เรื่อง อัตราเร็ว และความเร็ว

แบบฝึกหัด 2.1 อัตราเร็ว ความเร็ว ผังความคิด อัตราเร็ว ความเร็ว

ผังความคิดอัตราเร็ว และความเร็ว

4.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) :

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง อัตราเร็ว ความเร็ว

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเร่งคืออะไร? มีองค์ประกอบคือ

1. คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แผนที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

3. คู่มือผู้เรียนชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

4. กิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) :

กิจกรรมที่ 3.1 ความเร่งคืออะไร?

4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration):

กิจกรรมที่ 3.2 ความหมายของความเร่ง

กิจกรรมที่ 3.3 การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

กิจกรรมที่ 3.4 การตกอย่างอิสระ

4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) :

ใบงานที่ 3.1 : ความเร่ง

4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) :

ใบความรู้ที่ 3.1 เรื่อง ความเร่ง และแบบฝึกหัด 3.1 ความเร่ง

ผังความคิดความเร่ง

## 4.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) :

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความเร่ง

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ มีองค์ประกอบคือ

1. คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แผนที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
3. คู่มือผู้เรียนชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
4. กิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

## 4.1 ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) :

กิจกรรมที่ 4.1 การเคลื่อนที่วิถีโค้ง

## 4.2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) :

กิจกรรมที่ 4.2 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

## 4.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) :

ใบงานที่ 4.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

## 4.4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) :

ใบความรู้ที่ 4.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

แบบฝึกหัด 4.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

ผังความคิดการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

## 4.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) :

แบบทดสอบหลังเรียน การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบโพรเจกไทล์

ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม มีองค์ประกอบคือ

1. คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แผนที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

## 3. คู่มือผู้เรียนชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

## 4. กิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

## 4.1 ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) :

กิจกรรมที่ 5.1 การเคลื่อนที่แบบวงกลม

## 4.2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) :

กิจกรรมที่ 5.2 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

## 4.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) :

โพรเจกไทล์

วงกลม

ใบงานที่ 5.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

4.4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) :

ใบความรู้ที่ 5.1 การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

แบบฝึกหัด 5.การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

ผังความคิดการเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

4.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) :

แบบทดสอบหลังเรียน การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบวงกลม

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย มีองค์ประกอบคือ

1. คู่มือครูชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แผนที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบ

ฮาร์มอนิกอย่างง่าย

3. คู่มือผู้เรียนชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

4. กิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

4.1 ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) :

กิจกรรมที่ 6.1 ลูกตุ้มนาฬิกา

4.2 ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) :

กิจกรรมที่ 6.2 การเคลื่อนที่แบบแกว่ง

4.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) :

ใบงานที่ 6.1 การเคลื่อนที่แบบแกว่ง

4.4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) :

ใบความรู้ที่ 6.1 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

แบบฝึกหัด 6 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ผังความคิด การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

4.5 ชั้นประเมิน (Evaluation) :

แบบทดสอบหลังเรียน การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

3.2 การกำหนดหัวเรื่อง มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เวลาเรียนและน้ำหนักคะแนน

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ ตัวชี้วัดช่วง  
ชั้นที่ 4 สาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการศึกษาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามหลักสูตรการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยกำหนดหัวเรื่องและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เวลาเรียน และ

น้ำหนักคะแนน ดังตารางต่อไปนี้



ตารางที่ 3.2 แสดงการกำหนดหัวเรื่อง มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เวลาเรียน และน้ำหนัก คะแนน ในการสร้างชุดกิจกรรมรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรม	หัวเรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน (30)
1	ระยะทาง และการกระจัด	ว 4.2 ม. 4-6/1	3	5
2	อัตราเร็ว และความเร็ว	ว 4.2 ม.4-6/1	3	5
3	ความเร่ง	ว 4.2 ม.4-6/1	3	5
4	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3	3	5
5	การเคลื่อนที่แบบวงกลม	ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3	3	5
6	การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3	3	5

3.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม โดยศึกษาจากมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังต่อไปนี้

ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด จุดประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้

1. อธิบายความหมายเกี่ยวกับระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้ (K)
2. บอกความแตกต่างระหว่างระยะทาง และการกระจัดได้ (K)
3. คำนวณหาระยะทางและการกระจัด จากเคลื่อนที่ได้ (K)
4. เขียนสัญลักษณ์ และรูปแบบระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้ (K)
5. สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้โดยเน้นการฟัง พูด และเขียนเกี่ยวกับระยะทาง และ

การกระจัดได้ (P)

6. แก้ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้ (P)
7. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
8. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง อัตราเร็ว และความเร่ง จุดประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้

1. อธิบายความหมายของ อัตราเร็ว อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง อัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วและความเร็วเฉลี่ยได้ (K)

2. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง เมื่อกำหนดระยะทาง และช่วงเวลาของการเคลื่อนที่ให้ได้ (K)

3. วัดระยะทางและบอกช่วงเวลาจากจุดบนแถบกระดาษที่ดึงผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาและหาอัตราเร็วเฉลี่ยจากข้อมูลดังกล่าวได้ (K)

4. ปฏิบัติกิจกรรมสังเกตการวัดอัตราเร็วโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาได้ (K)

5. ทดลองและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็ว อัตราเร็วขณะหนึ่งอัตราเร็วเฉลี่ย ได้ (P)

6. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)

7. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

8. สามารถสื่อสารและนำความรู้เรื่องอัตราเร็ว และความเร็วไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ (P)

ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ความเร่ง จุดประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้

1. อธิบายความหมายของความเร่ง ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง ความเร่งเฉลี่ย และความหน่วงได้ (K)

2. สังเกตและบอกได้ว่าลูกทรายที่เคลื่อนที่ในแนวตั้งแบบตกเสรีจะเคลื่อนที่โดยมีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือมีความเร่ง (K)

3. ทดลองและวิเคราะห์ความเร่งของวัตถุที่ตกเสรีจากแถบกระดาษที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา (P)

4. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)

5. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

6. สามารถสื่อสารและนำความรู้เรื่องความเร่งไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

ชุดกิจกรรมชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จุดประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้

1. สืบค้นความหมายการเคลื่อนที่วิถีโค้ง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ (K)

2. อธิบายความหมายการเคลื่อนที่วิถีโค้ง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ (K)

3. ปฏิบัติกิจกรรมสังเกตการเคลื่อนที่ในแนวโค้งได้ (P)

4. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)

5. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)

6. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่วิถีโค้งได้ (P)

7. วิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ว่า ประกอบด้วย การเคลื่อนที่ทั้งในแนวตั้งและแนวนอนระดับได้ (P)
8. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
9. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
- ชุดกิจกรรมชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม จุดประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้
1. อธิบายความหมายของความถี่และคาบของการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ (K)
  2. อธิบายได้ว่าเมื่อแกว่งวัตถุให้เคลื่อนที่ในแนววงกลมในระนาบระดับ อัตราเร็วของวัตถุมีผลต่อแรงที่ดึงเส้นเชือกและระนาบของวัตถุที่เคลื่อนที่ (K)
  3. อธิบายได้ว่าวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนววงกลม ทิศของการเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เนื่องมาจากแรงสู่ศูนย์กลาง (K)
  4. ทดลองและสรุปความสัมพันธ์ของแรงสู่ศูนย์กลาง คาบ และรัศมีของการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ (P)
  5. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
  6. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
  7. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
  8. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
  9. สามารถสื่อสารและนำความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (A)
- ชุดกิจกรรมชุดที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย จุดประสงค์การเรียนรู้ มีดังนี้
1. อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ (K)
  2. อธิบายความหมายของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและประโยชน์ได้ (K)
  3. สืบค้นความหมาย และประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ (K)
  4. กำหนดปัญหาของการทดลองได้ (P)
  5. ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ (P)
  6. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ (P)
  7. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
  9. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

3.4 กำหนดกิจกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมแต่ละชุดกิจกรรมโดยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระยะเวลาและการกระจัด ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
2. เทคนิคกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมเรียน – ร่วมรู้ (Learning Together)
3. เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method)
5. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)
6. แผนผังความคิดหลัก (Concept map)

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
2. เทคนิคกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมเรียน – ร่วมรู้ (Learning Together)
3. เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method)
5. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)
6. แผนผังความคิดหลัก (Concept map)

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความเร่ง ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
2. เทคนิคกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมเรียน – ร่วมรู้ (Learning Together)
3. เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method)
5. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)
6. แผนผังความคิดหลัก (Concept map)

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
2. เทคนิคกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมเรียน – ร่วมรู้ (Learning Together)
3. เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method)
5. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)
6. แผนผังความคิดหลัก (Concept map)

ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
2. เทคนิคกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมเรียน – ร่วมรู้ (Learning Together)
3. เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method)
5. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)
6. แผนผังความคิดหลัก (Concept map)

เรียนรู้ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ใช้กิจกรรมการ

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)
2. เทคนิคกระบวนการกลุ่ม แบบร่วมเรียน – ร่วมรู้ (Learning Together)
3. เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
4. การอภิปรายแสดงความคิดเห็น (Discussion Method)
5. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)
6. แผนผังความคิดหลัก (Concept map)

### 3.5 กำหนดแนวทางการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ถึง ชุดกิจกรรมที่ 6 ในแต่ละชุดมีการประเมิน ดังนี้

1. ประเมินจากการบันทึกกิจกรรมในชุดกิจกรรมแต่ละชุด โดยกำหนดเกณฑ์ผ่าน ต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม รายละเอียดดังนี้
  - 1.1 ประเมินจากการทำใบงาน และแบบฝึกหัดในชุด แต่ละชุด โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
  - 1.2 ประเมินจากการบันทึกกิจกรรมการทดลองในชุดกิจกรรมแต่ละชุด โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
  - 1.3 แบบประเมินการจัดกระทำและนำเสนอผังมโนทัศน์ โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
  - 1.4 แบบทดสอบ
2. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตการปฏิบัติทดลอง โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
3. ประเมินการนำเสนอผลงาน จากการสังเกตการนำเสนอผลงาน โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

4. ประเมินกระบวนการกลุ่ม จากสังเกตจากการทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
5. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จากการสังเกตพฤติกรรมที่ปฏิบัติ กลุ่ม โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านต้องได้ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม(ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป)
6. ประเมินจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเกณฑ์ผ่านทำได้ถูกต้อง 15 ข้อ ขึ้นไป จากข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

### 3.6 ตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสมกับผู้เรียน ความยากง่าย ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา ความเหมาะสมกับกิจกรรมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม ความสอดคล้องกับหลักการสร้างชุดกิจกรรม และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ พิจารณา ความเหมาะสมกับผู้เรียน ความยากง่าย ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา ความเหมาะสมกับกิจกรรมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม ความสอดคล้องกับหลักการสร้างชุดกิจกรรม และประเมินด้านคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การสร้างชุดกิจกรรม และทางด้านเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้อง เหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E โดยผู้เชี่ยวชาญ(ภาคผนวก ง ตารางที่ 9 หน้า 150) พบว่ามีคุณภาพเหมาะสม โดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.48 และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละรายการ พบว่า รายการที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพเหมาะสมเป็นลำดับแรกได้แก่ คู่มือครู ( $\bar{X}$  เท่ากับ 5.00 ) รองลงมาคือ คู่มือนักเรียน และสื่อการเรียนการสอน ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.67 ) กิจกรรม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.44 ) การใช้ภาษา เนื้อหาของกิจกรรม การประเมินผล ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.33 ) ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพ เหมาะสม เป็นลำดับสุดท้าย คือ รูปแบบของชุดกิจกรรม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.00 )

3.7 ทดลองใช้ชุดกิจกรรมรายบุคคล โดยใช้กับผู้เรียนโรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัย อําเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยเป็นผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ต่ำ ปานกลาง อย่างละ 1 คน หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมได้ E1/E2 (ภาคผนวก ง ตารางที่ 13 หน้า 160) เท่ากับ 81.11/82.22จากนั้นสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียน และปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) พบว่า คำชี้แจงบางประโยคเขียนแล้วอ่านไม่เข้าใจ ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขข้อบกพร่องโดยการเขียนคำชี้แจงใหม่ให้ง่ายต่อความเข้าใจมากขึ้น เพื่อที่ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติได้อย่างเข้าใจยิ่งขึ้น



3.8 ทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับผู้เรียนกลุ่มย่อย โดยใช้กับผู้เรียนโรงเรียน เม็งรายมหาราช วิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยเป็นผู้เรียนที่มีระดับ สติปัญญาสูง 3 คน ปานกลาง 4 คน และ ต่ำ 3 คน หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมได้ E1/E2 (ภาคผนวก ง ตารางที่ 14 หน้า 161) เท่ากับ 81.67/82.33 จากนั้นสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียน และปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์แบบ 5E พบว่า เนื้อหาบางส่วนในชุดกิจกรรมมากเกินไป เนื้อหาไม่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้ปรับ เนื้อหาให้เหมาะสม

3.9 จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นฉบับที่สมบูรณ์ จำนวน 6 ชุด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

### **เครื่องมือที่ 3 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้**

#### **1. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก มีคำถามที่ครอบคลุม เนื้อหาตามมาตรฐานและตัวชี้วัด สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระดับพฤติกรรมของบลูม ประกอบไปด้วย การจำ การเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอน

1.1 ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ จากเอกสาร ตำราต่าง ๆ ทางด้าน การวัดผลและการเขียนข้อสอบ

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ เพื่อวางแผนในการ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

1.4 เลือกประเภทของแบบทดสอบที่จะวัด คือเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

1.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่วางแผนไว้ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.6 ตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อตรวจสอบสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 หมายถึง ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 หมายถึง ข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ง ตารางที่ 10 หน้า 152 เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้จำนวน 60 ข้อ

1.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเม็งรายมหาธาวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ที่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดสอบ 100 นาที

1.9 วิเคราะห์หาคุณภาพ ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ โดยนำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาระดับค่าความยาก ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบแต่ละข้อ

1.10 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ( $p$ ) (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล 2555 : 9-59) มีเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่า  $p$  ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่า  $r$  ตั้งแต่ 0.20 พร้อมทั้งคัดเลือกจำนวนข้อที่ต้องการจำนวน 30 ข้อ

1.11 นำผลการสอบเฉพาะข้อที่คัดเลือกได้มาคำนวณหาความเที่ยง (Reliability) ทั้งฉบับ (ภาคผนวก ง ตารางที่ 11 หน้า 159) มีเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของค่าความเที่ยง คือ  $r_{tt}$  เข้าใกล้ 1 ถือว่ามีความเที่ยงสูง

1.12 ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

#### เครื่องมือที่ 4 การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ ตาม กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีขั้นตอน

### 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

### 1.2 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

1.2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

1.2.2 กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการสอบถามความพึงพอใจ

1.2.3 จัดทำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามประเด็นเนื้อหาที่กำหนดจำนวน 3 ด้าน 19 ข้อ ตามแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ท

1.2.4 ตรวจสอบด้วยตนเองโดยการเปรียบเทียบแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับ ร่างกับ แบบสอบถามความพึงพอใจในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ พิจารณาและปรับปรุงแก้ไข

1.2.5 นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณาและให้ ข้อเสนอแนะ ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ข้อคำถาม ตลอดจนการใช้ภาษาและความชัดเจนของภาษา แล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ ปรึกษาแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ชูติติ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยประเมิน ความ สอดคล้องระหว่างรายการกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้คะแนน ประเมิน ดังนี้ (กาญจนา วัฒนาบุ, 2548, หน้า 187-188)

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ ต้องการวัด

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ ต้องการวัด

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ ต้องการวัด

1.2.7 นำแบบสอบถามความความพึงพอใจ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (ภาคผนวก ง ตารางที่ 18 หน้า 171) มาตรวจ ให้คะแนนและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

โดยพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป เป็น เกณฑ์การตัดสินคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม คัดเลือกเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ ได้จำนวน 19 ข้อ

1.2.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกำหนดค่าเป็นมาตราส่วน ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อยที่สุด

1.2.9 การวิเคราะห์ข้อมูลโดย หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

โดยกำหนดค่าในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105-106)

- |                     |         |                                 |
|---------------------|---------|---------------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับ มาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับ น้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจในระดับ น้อยที่สุด |

## 5. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน 2558 ถึงวันที่ 25 มิถุนายน 2558 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 18 ชั่วโมง ( จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวันอังคาร คาบที่ 1,7 วันพุธ คาบที่ 1-2 และพฤหัสบดี คาบที่ 7)

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัย อําเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 6 ห้องเรียน 137 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัย อําเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

## 5.1 วิธีดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

5.1.1 ชี้แจงการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ให้ผู้เรียนเข้าใจ

5.1.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และบันทึกคะแนนระหว่างเรียนตามที่วางแผนไว้

5.1.3 เมื่อผู้เรียน เรียนด้วยชุดกิจกรรม จะมีการเก็บคะแนนจากใบกิจกรรม แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินการนำเสนอผลงาน แบบประเมินกระบวนการกลุ่ม แบบประเมินการจัดกระทำและนำเสนอผังโน้ตทัศน์หรือผังความคิด แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเมื่อเรียนจบในแต่ละชุดให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน แบบทดสอบ รวมคะแนนระหว่างเรียนทั้งหมด เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพระหว่างเรียน( $E_1$ )โดยกำหนดเกณฑ์ 80

5.1.4 เมื่อผู้เรียน เรียนด้วยชุดกิจกรรมจบทั้ง 6 ชุดแล้วให้ผู้เรียนทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพหลังเรียน ( $E_2$ ) โดยกำหนดเกณฑ์ 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.5 ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรม จำนวน 19 ข้อ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อไป

## 5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

5.2.3 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

5.2.4 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้ t-test (Independent)

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของข้อสอบ แผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ใช้สูตรดังนี้ (กัญจนาลินทร์ตันศิริกุล, 2555, น. 9-53)

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

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\Sigma R$  คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีการให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามตัวชี้วัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงตามตัวชี้วัดของการวัด

- 1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นวัดได้ไม่ตรงตัวชี้วัด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

**6.2 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน** หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ โดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมในแต่ละเรื่องและคะแนนทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (วุฒิชัย ประสารสอย, 2547)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในบทเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน



**6.3 หาความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการ**  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้  
เรื่องการเคลื่อนที่ โดยใช้สูตร การหาความยากของแบบทดสอบในชุดกิจกรรม ดังนี้ (กัญจนา  
ลินทร์ตันศิริกุล, 2555, น. 9-58)

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

เมื่อ p	แทน	ค่าความยาก
H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
$N_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
$N_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่า p ที่ใช้ได้ ควรมีค่าอยู่ระหว่าง  
0.2 ถึง 0.8

**6.4 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) สูตรการหาค่าอำนาจ**  
จำแนกของแบบทดสอบในชุดกิจกรรม (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล, 2555, น. 9-60)

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

เมื่อ r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
$N_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อคำถาม คือ ค่า r ที่ใช้ได้ ควรมีอยู่ระหว่าง  
+0.2 ขึ้นไป

**6.5 การหาความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตร KR – 20 สำหรับข้อ**  
ที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล, 2555, น. 9-74) ใช้สูตร  
ดังต่อไปนี้

$$r_{tt} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ $r_{tt}$	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
$k$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
$p$	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
$q$	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )

มีเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของค่าความเที่ยง คือ  $r_{tt}$  เข้าใกล้ 1 ถือว่ามีความเที่ยงสูง

**6.6 หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )** ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการใช้ชุดกิจกรรม ใช้สูตรดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

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

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

**6.7 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)** คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้สูตรดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, น. 106)

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

เมื่อ S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
$(\sum x)^2$	แทน	กำลังสองของคะแนนรวม
$n$	แทน	จำนวนผู้เรียน

**6.8 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนหลังเรียนจากการสอน** โดยใช้ชุดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนที่เรียนตามปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 104)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$s_p^2 = \frac{[(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2]}{(n_1 + n_2 - 2)}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

- เมื่อ  $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2  
 $s_p^2$  แทน ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)  
 $n_1, n_2$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2  
 $df$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็่งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย จังหวัดเชียงราย และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยการใชชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E กับการสอนแบบปกติ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

ทดสอบสมมติฐานที่ว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใชชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E หลังการใช้สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรม
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง การเคลื่อนที่ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E รายวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ( $E_1$ ) และค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังการสอน ( $E_2$ ) โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ (5E) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินผลระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ( $E_1$ ) กับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

รายการ	N	คะแนน			เกณฑ์มาตรฐาน
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ร้อยละ	
ทดสอบระหว่างเรียน	30	30	24.60	81.96	80
ทดสอบหลังเรียน	30	30	24.80	82.67	80

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.96 และประสิทธิภาพหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ คิดเป็นร้อยละ 82.67 ได้ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ เท่ากับ 81.96/82.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่องการเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E กับการสอนแบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E กับการสอนแบบปกติระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐานของผู้เรียน หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E กับการสอนแบบปกติ

วิธีสอน	N	$\bar{X}$	S.D.	t
สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม	30	24.80	2.41	7.162*
สอนแบบปกติ	30	20.70	2.00	

\*  $\square < .05$

จากตาราง พบว่า การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.70 คะแนน วิธีการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.80 คะแนน ดังนั้นการทดสอบสถิติ t พบว่าค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนวิธีสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2



ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อ  
การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่องการเคลื่อนที่

ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม  
เรื่องการเคลื่อนที่

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					$(\bar{X})$	S.D.	ความ หมาย
	5	4	3	2	1			
<b>1. ด้านปัจจัยนำเข้า</b>								
1.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจ สามารถปฏิบัติ ตามได้	19	11	0	0	0	4.63	0.49	มากที่สุด
1.2 ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรและรูปแบบ ที่เหมาะสม	15	8	7	0	0	4.27	0.83	มาก
1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้ ความเหมาะสม	15	11	4	0	0	4.37	0.72	มาก
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมมีความ เหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมแต่ละชุด	13	13	4	0	0	4.30	0.70	มาก
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย น่าสนใจ	17	11	2	0	0	4.50	0.63	มาก
1.6 สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น	21	4	5	0	0	4.53	0.78	มากที่สุด
1.7 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน และมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	17	3	10	0	0	4.23	0.94	มาก
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.40</b>	<b>0.74</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					$(\bar{X})$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
<b>2. ด้านกระบวนการ</b>								
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	19	8	3	0	0	4.53	0.68	มากที่สุด
2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้	20	6	4	0	0	4.53	0.73	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามความสนใจ	24	6	0	0	0	4.80	0.41	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้อาศัยความยากง่ายเหมาะสม	20	10	0	0	0	4.67	0.48	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก	15	10	5	0	0	4.33	0.76	มาก
2.6 กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	16	9	5	0	0	4.37	0.76	มาก
2.7 การวัดประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้	19	11	0	0	0	4.63	0.49	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.55</b>	<b>0.64</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>3. ด้านผลผลิต</b>								
3.1 นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจ จากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม	19	11	0	0	0	4.63	0.49	มากที่สุด
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม	24	6	0	0	0	4.80	0.41	มากที่สุด
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	17	10	3	0	0	4.47	0.68	มาก
3.4 กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	19	10	1	0	0	4.60	0.56	มากที่สุด
3.5 ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ นักเรียนอยากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบนี้อีก	23	4	3	0	0	4.67	0.66	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.63</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>เฉลี่ยทั้งหมด</b>						<b>4.53</b>	<b>0.67</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 19 พบว่าผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านปัจจัยนำเข้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า  $\bar{X} = 4.40$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.74 ด้านกระบวนการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.55$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.64 ด้านผลผลิตมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.63$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.57 โดยภาพรวมจะเห็นว่ามีค่าความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.53$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.67 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งราย-มหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ด้วยกัน 3 ข้อคือ

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ขึ้นไป
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่ หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E และวิธีสอนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงราย จำนวน 2 ห้องเรียน มีผู้เรียน 60 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม ใช้แบบแผนการวิจัยแบบวัดผลหลังการทดลอง แบบแผนการทดลองแบบ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่ไม่เท่าเทียมกัน วัดหลังการทดลอง (Posttest-only Design with Nonequivalent Group) มีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 ชุด เวลา 18 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ เป็นแบบทดสอบอิงกลุ่ม แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้ทดสอบหลังเรียน ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยสถิติที่ใช้ในการศึกษาการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test (Independent) และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### วิธีดำเนินการศึกษา

1. นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว31101) 30 คน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน เป็นเวลา 18 ชั่วโมง
2. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน

30 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

3. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยใช้แบบสอบถาม

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ จากนั้นนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย

## 1. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัย มีดังนี้

1.1 ผลจากการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 81.96/82.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

1.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.70 คะแนน วิธีการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.80 คะแนน ดังนั้นการทดสอบสถิติ t พบว่าค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนวิธีสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

1.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว31101) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เม็งรายมหาราชวิทยาคม ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ คือ มีความพึงพอใจมาก โดยมีค่า  $\bar{X} = 4.53$  และ S.D. = 0.67 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

## 2. อภิปรายผล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงรายสามารถอภิปรายได้ดังต่อไปนี้

2.1 การหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ 81.96/82.67 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือเกณฑ์ที่ 80/80 แสดงว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้อง มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.96 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนมีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 82.67 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องมาจากในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบเป็นไปตามหลักการขั้นตอนของการพัฒนาชุดกิจกรรม โดยเริ่มจาก การวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมอย่างละเอียด และกำหนดหน่วยการเรียนรู้ที่จะนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรม คัดเลือกตามสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน(O-NET) และวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) คัดเลือกรูปแบบและเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับการใช้ชุดกิจกรรมและศักยภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, น. 123) ที่กล่าวว่า การผลิตชุดกิจกรรมที่ดีต้องวิเคราะห์เนื้อหา วางแผนการสอน กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหา จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบด้านภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 14-15) มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้คือ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นตอนที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมินความรู้ (Evaluation) แล้วนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพ แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ 2 ครั้ง แบบ 1:1 , 1:10 เพื่อนำผลการทดลองไปใช้ปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E รวมถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพพิจารณาได้จากการทดลองครั้งที่ 2 ที่เป็นการทดลอง 1:10 ในการทดลองครั้งนี้ใช้กับผู้เรียนจำนวน



10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีประสิทธิภาพ 81.67/82.33 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน คือ 81.96/82.67 พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันแสดงว่าค่าประสิทธิภาพที่ได้เชื่อถือได้ ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพิน ควรสุวรรณ (2555, น. 99) พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.95/84.89 และยุพิน ส่องแสง (2554, น. 87) พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.63/75.92

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์หลัง เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติเรียกได้ว่ามีความก้าวหน้าทั้งนี้เนื่องมาจากชุด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E จะเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้ฝึกทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ ส่งเสริม ให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เข้าใจในหลักการของวิทยาศาสตร์ เกิดองค์ความรู้ที่ถาวร ซึ่ง สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีประสิทธิภาพ ดังที่ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 56-60) ได้กล่าวว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการ จัดการเรียนการสอนโดยวิธีการให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ กระบวนการวิทยาศาสตร์ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านกระบวนการที่หลากหลาย ข้อดีของการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้คือ เป็นการพัฒนาศักยภาพทางด้านสติปัญญาคือให้ฉลาดขึ้นเป็นนักคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นนักจัดระเบียบ ค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียน แบบท่องจำ ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้จดจำความรู้นาน และสามารถ ถ่ายโยงความรู้ได้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ช่วย พัฒนาอัตมโนทัศน์แก่ผู้เรียน พัฒนาผู้เรียนให้มี เจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความ เชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิดและหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ย่อท้อ ต่ออุปสรรค ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง และสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ ยูพิน ส่องแสง (2554, น. 87) ระเบียบ อนันตพงศ์ (2550, น. 71) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นพคุณ แดงบุญ (2552, น. 58) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ ด้านพฤติกรรมที่แสดงออกจริงพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นที่จะปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ การทำกิจกรรมกลุ่มทุกคนให้ความช่วยเหลือซึ่งกัน และกัน แสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ทั้งนี้ เพราะชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่ เบื่อหน่ายในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน ผู้เรียนจึงเข้าใจและสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่าง ถูกต้องรวดเร็ว ตามกำหนดเวลาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถช่วยให้ผู้เรียนมี ความกระตือรือร้นขณะปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนจะช่วยกันวางแผนและสนุกสนานกับการเรียน ได้ลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม มีทักษะกระบวนการกลุ่ม และสรุปองค์ความรู้เป็นผังความคิดได้ด้วยตนเอง สำหรับผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ประกอบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้นเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อ และกิจกรรม การเรียนรู้รวมทั้งมีคำชี้แจง การใช้สำหรับครู แนวการตอบคำถามในชุดกิจกรรมทำให้ครูมีความพร้อม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง และบรรลุผล ตามแผนที่วางไว้

2.3 จากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน โดย ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่เรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน โดย ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$  สอดคล้องกับงานวิจัยของ นลินี อินดีคำ (2551, น. 48) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม อยู่ในระดับพอใจอย่างยิ่ง สอดคล้อง กับงานวิจัยของ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ เกษสุวรรณ (2554, น. 166) ได้ทำการศึกษาเรื่อง พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และเทคนิคผังมโนทัศน์ เพื่อเสริมความสามารถ ในการวิเคราะห์ เรื่อง น้ำ ฟ้า และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความ

พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่สร้างขึ้นเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นที่จะสำรวจและค้นหาข้อมูลหรือความรู้ที่สงสัย ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น และกล้าร่วมอภิปรายในกลุ่ม ไม่เกิดความกดดัน เมื่อผู้เรียนมีความสุข ในการเรียนรู้ จึงส่งผลให้มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1.1 ในการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ครูควรศึกษาคู่มือการใช้อย่างละเอียด และเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น ความพร้อมของครู ผู้เรียน สื่อและวัสดุอุปกรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน จัดห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.1.2 ครูผู้จัดกิจกรรมจะต้องศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ควบคู่ กับชุดกิจกรรมและควรศึกษาคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม

3.1.3 การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ได้ตามความถนัด และตามศักยภาพของตนเอง

3.1.4 ครูผู้สอนสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ไปปรับใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้ เพราะการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและมีความสุข สนุกสนานในการเรียน

#### 3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาคั้งต่อไป

จากการสรุปและอภิปรายผลการวิจัยโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ผู้วิจัยเห็นว่าควรทำการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

3.2.1 ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E ในหน่วยการเรียนรู้  
อื่น ๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนให้มี  
ประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2.2 ควรมีการนำนวัตกรรมหรือวิธีการสอนแบบอื่นมาใช้ในการจัดกิจกรรมในชุด  
กิจกรรม การเรียนรู้เพื่อให้มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย

3.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการต่าง ๆ ในการช่วยส่งเสริมทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม

3.2.4 ควรมีการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม

3.2.5 ควรมีการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
(google App) แอปพลิเคชันบน Android บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนสำเร็จรูป  
ศูนย์การเรียนรู้ และอื่น ๆ ของรายวิชาฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์





บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ :  
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล และคณะ. (2555). *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียน  
การสอน*. หน่วยที่ 8-11. (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กัญญารัตน์ พรหมคุณ. (2549). การพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เรื่อง  
การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.  
(การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม, มหาสารคาม.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
อรุณการพิมพ์.
- กิตติมา ปรีดีติลล. (2543). *ทฤษฎีการบริหารองค์กร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โคมเพชร ธรรมโกศล. (2549). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบ  
เสาะหาความรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้  
ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง การอนุรักษ์  
สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์  
สิ่งแวดล้อมแบบเป็นกลุ่ม. (ปริญยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- จารุวรรณ เกษสุวรรณ. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียน  
แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และเทคนิคผังมโนทัศน์ เพื่อเสริม  
ความสามารถในการวิเคราะห์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้  
ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- จิรวรรณ ชูริรัง. (2553). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.



- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2523). *เอกสารชุดการสอนวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่ม 1*. หน่วยที่ 1 – 5. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2537). การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา*, หน่วยที่ 1–8. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 5(1), 7-20.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, และสุดา สิงห์สกุล. (2526). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2521). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาคริต เดชโยธิน. (2549). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวันชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- ชูศรี สนิทประชากร. (2533). *วิธีสอนในระดับประถมศึกษาตามแนวหลักสูตรใหม่*. กรุงเทพฯ: อำนวยการพิมพ์.
- โชติ คำเด่นเหล็ก. (2546). ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนของครูโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมผสาน หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชดำริ สังกัดกรมสามัญศึกษา. (ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เต็มศักดิ์ คทวนิช. (2546). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ทัศนีย์ สิงห์เจริญ. (2543). ความพึงพอใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวังไกลกังวลและโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ในพระบรมราชูปถัมภ์ต่อวิธีการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- ทศนา แคมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธานินทร์ ปัญญาวัฒนากุล. (2546). แนวทางพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จากแหล่งเรียนรู้ในโครงการสัมมนาปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีรวัฒน์ เอกะกุล. (2542). *ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. อุบลราชธานี: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

- นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ (สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นลินี อินดีคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์.
- นันทิพิทย์ รองเดช. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถทางสติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมพหุปัญญา. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นาริรัตน์ เรืองจันทร์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เนื่อทอง นายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์.
- \_\_\_\_\_. (2545). *นวัตกรรมการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: เอสอาพรินติ้ง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธ์. (2553). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุศรา จิตวรรณ. (2552). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2550). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ปณิดา พนมวัน. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์และการเขียนสรุปความโดยใช้เทคนิค KWL Plus สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ประจักษ์ โพธิ์วัด. (2548). ความพึงพอใจของครู นักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนต่อการบริหารโรงเรียนบ้านตะคร้อพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี.
- ประทุม อัดชู. (2547). การศึกษาผลของการจัดกิจกรรมอิสระพัฒนาตน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วารสารวิชาการ*, 5,(1), 35-43.
- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว และคณะ. (2555). *ประมวลสาระชุดวิชาการฟิสิกส์และดาราศาสตร์สำหรับครู* หน่วยที่ 11-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). *การบริหารงานวิชาการ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ.
- ปวีณา ชาลีเครือ. (2553). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พัทตรีวิภา ตะเพียนทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2548). *หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เข้าส้อฟเคอร์มิสท์.

- พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิค การสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- พิชญ์ พงศรี. (2551). *การเขียนรายงานวิจัยและวิทยานิพนธ์*. กรุงเทพฯ: ด้านสุทา.
- พูลทรัพย์ โพธิ์สุ. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิต กับกระบวนการดำรงชีวิตสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ภาพ เล่าห์ไพบูลย์. (2540). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัญญา โม่สา. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน. การศึกษาวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ยุพิน ส่องแสง. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ระเบียบ อนันตพงศ์. (2550). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยาจังหวัดสงขลา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- ระพินทร์ โพธิ์ศรี. (2549). *สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชดาภรณ์ เชื้อเล็ก. (2551). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพ พหุปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). ความพึงพอใจ. ใน *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*, (หน้า 775). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- \_\_\_\_\_. (2542). *การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปเมเนจเม้นท์.
- วัลลภ แดงใหญ่. (2542). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในงานของอาจารย์ในโรงเรียนเหล่าสังกัด กองทับกบก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- วิวัฒน์ ชัดติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม. (2549). *การสอนเพื่อพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: เทม.
- วิมลรัตน์ มากทรัพย์. (2555). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอัสสัมชัญ กรุงเทพมหานคร. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วีรยุทธ วิเชียรโชคติ. (2526). *ระบบการเรียนการสอนแบบสืบสวนตามแนวพุทธศาสตร์ ภาคที่ 2*. กรุงเทพฯ: กราฟิคอาร์ต.
- เวธกา หนูเพ็ชร. (2550). *การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเสียในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมนาคนาวาอุปถัมภ์. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศจี อนันต์นพคุณ. (2542). *กลวิธีบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ*. สงขลา: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี.
- ศิริลักษณ์ หนองแส. (2545). *การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริม ศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.



- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2532). *เอกสารวิธีสอนเรื่องการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธานี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กทม.: ประสาน.
- \_\_\_\_\_. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบูรณ์ พรณนาภพ. (2540). *หลักเบื้องต้นของการบริหารโรงเรียน*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ดวงกมล.
- สายันต์ ทองตัน. (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแนวคิดตอบปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่จัดกิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางและแบบกำหนดแนวทาง (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ร่วมกับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2557). คู่มืออบรมการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ *ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ศูนย์บริการวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. (2554). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 – 2559*. สืบค้นจาก <http://www.nesdb.go.th/Portals/0/news/plan/p11/plan11.pdf>.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *การพัฒนาศักยภาพครูผู้สอนและศึกษานิเทศก์ การประเมินผลในชั้นเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *แนวทางการนำจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานทางการศึกษา.
- สุทธิดา จำรัส. (2557). *ประมวลสาระชุดสาระทักษะและวิธีทางวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 6-10. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุธรรม ชุมพร้อมญาติ. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักศึกษาศาสนาเทคโนโลยีราชชมงคล (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, วิทยาเขตปัตตานี.



- สุพจน์ คนยี่น. (2544). ความสัมพันธ์ระหว่างการปฏิบัติตามองค์ประกอบในการสอนของครู  
วิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดอุดรธานี.  
(ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,  
มหาสารคาม.
- สุมาลี โชติขุ่ม. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเชาวน์อารมณ์ของ  
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอนโดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม  
เชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือ. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุรพล เย็นเจริญ. (2543). ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาชีวธุรกิจของนักเรียนมัธยมศึกษา. (ปริญญา  
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุรียา พุฒพะวง. (2537). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของผู้ช่วยหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอ  
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*.  
กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คเซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*.  
กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และ  
สังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สามลดดา.
- อดิกันต์ ภูติทิพย์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมด้านคุณธรรม  
จริยธรรมพื้นฐาน 8 ประการ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อน  
ช่วยเพื่อน. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อรพิน คงสุวรรณ. (2555). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่มีต่อการ  
พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา  
ฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ของ  
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชาราชวิทยา จังหวัดลำปาง.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัย-  
ธรรมธราช, นนทบุรี.

- อรอนงค์ ฟ้าคนอง. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- Applewhite, P.B. (1996). *Organizational and behavior* (3<sup>rd</sup> ed.). New York : Englewood Cliffs,N.J. Prwentice-Hall.
- Brown, Jame W.; & et al. (1973). *A.V. Instruction Technology, Media and Methods*. New York: Mc Graw – Hill.
- Butts, Davis D. (1974). *The Teacher of Science A Self Directed Planning Guide*. New York: Harper and Row.
- Cardarelli, Sally M.; & Duann, James E. (1973). *Individualized instructional Programmed and Materials*. New Jersey: Englewood Cliff.
- Duan, J.E. (1973). *Individualized Instructional Program and Materials*. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Harrisberger, Lee. (1973). *Self Pace Individually Describe Instruction : Personalized System of Instruction*. Philippines: W.A. Benjamin.
- Healthers, Glan. (1977). A Working Definition of IndividualizedInstructional. *Journal The Education Leadership*, 8(24), 342-344.
- Maslow, Abraham Harold. (1970). *Motivation and Personality*. (2<sup>nd</sup> ed.). New York: Harper and Row .
- Nelson, Leslic W.; & Geoge, C. Lorgbeer. (1975). *Science Activities for Elementary hildren*.(4<sup>th</sup> ed.). Lova: WM.C. Brown.
- Smit, Patly Temeton. (1994). Effect on Student Attitude and Achievemen. *Dissertation Abstract International*, 54(7), 2528 – 17.
- Vivas, David A. (1985). The Design And Evalution of a Course in Thinking Operations for First Graders in Venezuela. *Dissertation Abstracts International*, 46(3): 603 – A.



ภาคผนวก



**ภาคผนวก ก**

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

#### 1. นายนรชัย ปัญโญ

- สถานที่ทำงาน โรงเรียนโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงราย 57000
- วุฒิการศึกษา วทบ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง  
วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ประสบการณ์หรือความชำนาญ การออกแบบชุดปฏิบัติการสำหรับ ซี ซี ดี โฟโตเมตริกชนิด  
เปรียบเทียบความแตกต่าง = Laboratory kit design for  
CCD differential photometric technique

#### 2. นายพิพัฒน์ เชื้อเมืองพาน

- สถานที่ทำงาน โรงเรียนโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงราย 57000
- วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาการศึกษา วิชาเอกฟิสิกส์ สถาบันราชภัฏเชียงราย,  
วท.ม. สาขาฟิสิกส์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ประสบการณ์หรือความชำนาญ ระยะเวลาวิจัยผลและลักษณะเกรนของสารตัวนำยวดยิ่งใน  
แผนภาพสมดุลของระบบ YBCO เจือด้วย Ag<sub>2</sub>O (Effective  
penetration depth and granular superconductors in  
equilibrium diagrams of YBCO system with Ag<sub>2</sub>O do  
pant)

#### 3. นายดุขฎิ ศรีทรงราช

- สถานที่ทำงาน โรงเรียนโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงราย 57000
- วุฒิการศึกษา วทบ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง  
วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
- ประสบการณ์หรือความชำนาญ การปรับปรุงสมบัติเชิงกลของยางธรรมชาติโดยการเติมอนุภาค  
เสริมแรงขนาดนาโน



ภาคผนวก ข

ตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้



ตารางผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและระดับพฤติกรรมสำหรับสร้างแบบทดสอบเพื่อวัด  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ ของ  
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระย่อย	น้ำหนัก (ร้อยละ)	คะแนน/ จำนวน ข้อ	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรม					
				การ จำ	การ เข้าใจ	การ ประยุกต์ ใช้	การ วิเคราะห์	การ ประเมิน	การ สร้าง สรรค์
เรื่องแรงและการเคลื่อนที่									
ว 4.2 ม. 4-6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการ เคลื่อนที่ในแนวตรง	ระยะทาง, การกระจัด	16.67	10/10		3	5	2		
	ความเร็ว, อัตราเร็ว	16.67	10/10		5	4	1		
	ความเร่ง	16.67	10/10		5	4	1		
ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบาย การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	การ เคลื่อนที่ แบบ โพรเจกไทล์	16.67	10/10		6	1	3		
ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการ สืบค้นและ ประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	การ เคลื่อนที่ แบบวงกลม	16.67	10/10		3	4	3		

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระย่อย	น้ำหนัก (ร้อยละ)	คะแนน/ จำนวนข้อ	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรม						
				การจำ	การ เข้าใจ	การ ประยุกต์ ใช้	การ วิเคราะห์	การ ประเมิน	การ สร้าง สรรค์	
เรื่องแรงและการเคลื่อนที่										
	การ เคลื่อนที่ แบบฮาร์ โมนิกอ อย่างง่าย	16.67	10/10		6	2	2			
รวม		100	60/60		28	20	12			
คิดเป็นร้อยละ			100	1.92	46.67	33.33	20.00			





ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางผนวกที่ 2 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีผลต่อการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงราย  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับหลักสูตร					
2	สามารถใช้ได้ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตรจริง					
3	เนื้อหาวิชาที่สอนมีความเหมาะสม					
4	กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม					
5	ภาษาและขั้นตอนของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน					
6	ใบความรู้และใบกิจกรรมมีความเหมาะสม					
7	สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
8	เครื่องมือและวิธีการประเมินผลสอดคล้องและวัดผลประเมินผลได้ครอบคลุม					
9	เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสม					
10	โดยภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

ตารางผนวกที่ 3 แบบตรวจสอบคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีผลต่อการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็ງราย-มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒิศาสตร์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยผู้เชี่ยวชาญ

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาตามรายการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมแต่ละด้าน และแต่ละข้อต่อไปนี้ แล้วกรณณาเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับคุณภาพ” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสม
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมินคุณภาพ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบของชุดกิจกรรม 1.1 รูปแบบการนำเสนอ 1.2 ลำดับขั้นตอนของชุดกิจกรรม 1.3 มีความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติ					
2. การใช้ภาษา 2.1 สื่อความหมายได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย 2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้ใช้ 2.3 ถูกต้องตามหลักภาษา					
3. คู่มือครู 3.1 คำแนะนำการเตรียมตัวก่อนสอน 3.2 คำแนะนำการปฏิบัติขณะสอน 3.3 คำแนะนำการปฏิบัติหลังสอน 3.4 มีความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติ					

## ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมินคุณภาพ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
4. คู่มือนักเรียน 4.1 คำชี้แจงเข้าใจง่าย 4.2 มีความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติ					
5. เนื้อหาของชุดกิจกรรม 5.1 เหมาะสมกับเวลาเรียน 5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ 5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 5.4 มีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน					
6. กิจกรรม 6.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ 6.2 ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติได้จริง 6.3 วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ 6.4 วิธีเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 6.5 เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน 6.6 เหมาะสมกับเวลา					
7. สื่อการเรียนการสอน 7.1 สอดคล้องกับกิจกรรมและเนื้อหา 7.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 7.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้					
8. การประเมินผล 8.1 วัดได้รอบคลุม 8.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้					
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ



ตารางผนวกที่ 4 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
แบบ 5E เรื่องการเคลื่อนที่ ที่มีผลต่อการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ของนักเรียน  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดง จังหวัดเชียงราย

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตัวชี้วัด/จุดประสงค์ฯ ที่ระบุไว้จริง

ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตัวชี้วัด/จุดประสงค์ฯ ที่ระบุไว้

ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดตัวชี้วัด/จุดประสงค์ฯ ที่ระบุไว้

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ข้อสอบ					
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ใน แนวตรง	<p><b>ระยะทาง การกระจัด</b></p> <p>1. นายกมลเดินทางจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ต แล้ว เดินย้อนกลับมาที่โรงเรียนในเส้นทางเดียวกันข้อใด ต่อไปนี้บอกความหมายของการกระจัดได้ถูกต้อง</p>  <p>ก. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปโรงเรียนมีทิศไปทาง ทิศตะวันออก</p> <p>ข. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปโรงเรียน มีทิศไปทาง ทิศตะวันตก</p> <p>ค. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ต มีทิศ ไปทางทิศตะวันออก</p> <p>ง. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ต มีทิศ ไปทางทิศตะวันตก</p> <p>(เฉลย ก)</p>	เข้าใจ			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ใน แนวตรง	2. คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 50 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 80 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนส่งสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ ถามว่าสินค้านั้นมีขนาดการกระจัดเท่าใด ก. 30 km                      ข. 50 km ค. 80 km                      ง. 130 km (เฉลย ก)	ประยุกต์ใช้			
	3. ระยะทางและการกระจัดมีค่าเท่ากันเมื่อมีการเคลื่อนที่แบบใด ก. เคลื่อนที่เป็นแนวโค้ง ข. เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ค. ระยะทางและการกระจัดไม่มีโอกาสเท่ากัน ง. เคลื่อนที่ในแนวตรงแล้วย้อนกลับมาตำแหน่งเดิม (เฉลย ข)	เข้าใจ			
	4. เส้นตรงที่ลากจากเมือง A ไปเมือง B บนแผนที่ตามสเกลมีความยาว 84 กิโลเมตร ขณะที่ถนนสร้างจากเมือง A ไป เมือง B มีระยะทาง 120 กิโลเมตร ขนาดของการกระจัดของสินค้าที่ขนถ่ายจากรถยนต์จากเมือง A ไป เมือง B เป็นกี่ กิโลเมตร ก. 36 กิโลเมตร                      ข. 120 กิโลเมตร ค. 84 กิโลเมตร                      ง. 204 กิโลเมตร (เฉลย ค)	วิเคราะห์			

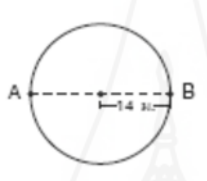

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4-6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการ เคลื่อนที่ในแนวตรง	5. อนุชาเดินรอบสนามซึ่งมีรัศมี 7 เมตร โดยเขาเดิน ได้ครบ รอบ พอดี การกระจัดที่อนุชาเคลื่อนที่ได้ เป็นเท่าใด ก. 0 เมตร                      ข. 308 เมตร ค. 14 เมตร                     ง. 924 เมตร (เฉลย ก)	ประยุกต์ใช้			
	6. โยนก้อนหินขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 50 เมตร ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็นระยะ 20 เมตร แล้วตกลงถึงพื้นระยะทางและการกระจัดใน การโยนก้อนหินมีค่ากี่เมตร ก. 50 , 90                      ข. 50 , 70 ค. 90, 50                      ง. 70, 50 (เฉลย ค)	ประยุกต์ใช้			
	7. ระยะทางและการกระจัด <b>แตกต่างกันอย่างไร</b> ก. มีหน่วยวัดแตกต่างกัน ข. ระยะทางมีค่ามากกว่าการกระจัดเสมอ ค. ระยะทางเป็นปริมาณเวกเตอร์ การกระจัดเป็น ปริมาณสเกลาร์ ง. ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์ การกระจัดเป็น ปริมาณเวกเตอร์ (เฉลย ง)	การ วิเคราะห์			


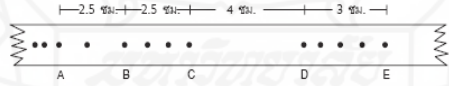
## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4-6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ใน แนวตรง	<p>8. เข็มชี้บอกเดินทางจากบ้านไปวัดทางทิศเหนือ 10 กิโลเมตร จากนั้นขับรถไปตลาดทางตะวันออกอีก 10 กิโลเมตรแล้วไปรับแม่ที่สถานีรถไฟทางด้านทิศตะวันตกซึ่งอยู่ห่างจากตลาด 10 กิโลเมตร ระยะทางและการกระจัดที่เข็มชี้เคลื่อนที่ได้<u>ต่างกัน</u>เท่าใด</p> <p>ก. เท่ากัน                      ค. 15 กิโลเมตร</p> <p>ข. 10 กิโลเมตร                ง. 20 กิโลเมตร</p> <p>(เฉลย ง)</p>	ประยุกต์ใช้			
	<p>9. นักเรียนคนหนึ่งวิ่งรอบสนามฟุตบอลที่มีความกว้าง และยาวของสนามเป็น 50 , 150 เมตร ได้ครบ 1 รอบ และหยุดยืนที่จุดเริ่มต้นพอดี นักเรียนคนนี้วิ่งได้ ระยะทาง และ ระยะกระจัดเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 400 เมตร, 0 เมตร</p> <p>ข. 0 เมตร, 400 เมตร</p> <p>ค. 50 เมตร, 150 เมตร</p> <p>ง. 150 เมตร, 50 เมตร</p> <p>(เฉลย ก)</p>	ประยุกต์ใช้			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ใน แนวตรง	<p>10. สมหวังเดินรอบสนามรูปวงกลมรัศมี 14 เมตร ดังรูป โดยเริ่มต้นเดินจากจุด A จนไปถึงจุด B ระยะทางและการกระจัดที่เขาเคลื่อนที่ได้ มีค่า<b>ต่างกัน</b>เท่าใด</p>  <p>ก. 45 เมตร      ค. 55 เมตร ข. 50 เมตร      ง. 60 เมตร</p> <p>(เฉลย ง)</p>	ประยุกต์ใช้			
	<p><b>ความเร็ว อัตราเร็ว</b></p> <p>11. จากรูป แสดงจุดห่างสม่ำเสมอบนแถบกระดาษที่ผ่าน เครื่องเคาะสัญญาณเวลา 50 ครั้งต่อวินาที ข้อความใด<b>ถูกต้อง</b> สำหรับการเคลื่อนที่นี้</p>  <p>ก. ความเร็วสม่ำเสมอ ข. ความเร่งเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ ค. ความเร่งคงตัวและไม่เป็นศูนย์ ง. ระยะทางเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอ</p> <p>(เฉลย ก)</p>	ประยุกต์ใช้			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของ การเคลื่อนที่ในแนว ตรง	12. จากรูปแสดงมาตรวัดอัตราเร็วของรถยนต์ ที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง ค่าที่อ่านได้นี้ คือค่าของ  ก. อัตราเร็ว ข. อัตราเร็วเฉลี่ย ค. อัตราเร็วขณะหนึ่ง ง. อัตราเร็วทั้งหมด (เฉลย ค)  <b>จากรูปใช้ตอบคำถาม ข้อ 13 - 16</b>  เมื่อสอดแถบกระดาษเข้าไปในเครื่องเคาะ สัญญาณเวลาแบบ 50 ครั้งต่อวินาที และใช้ มือดึงแถบกระดาษออกมาตรง ๆ แล้ววัด ระยะระหว่างจุดต่าง ๆ ดังรูป จงตอบคำถาม ข้อ 13–16	ประยุกต์ใช้			



## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ใน แนวตรง	13. เวลาระหว่างจุด A ถึงจุด E เป็นเท่าใด <b>ก. 0.20 วินาที</b> ข. 0.22 วินาที ค. 0.24 วินาที      ง. 0.26 วินาที (เฉลย ก)	ประยุกต์ใช้			
	14. ระหว่างจุดใดถึงจุดใดที่มีความเร็วในการ ตั้งกระดาศ <b>น้อยที่สุด</b> ก. A ถึง B <b>ค. D ถึง E</b> ข. B ถึง C      ง. E ถึง F (เฉลย ค)	เข้าใจ,			
	15. อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่างจุด A ถึง D เป็น เท่าใด ก. 0.60 เมตร/วินาที ข. 0.65 เมตร/วินาที ค. 0.70 เมตร/วินาที <b>ง. 0.75 เมตร/วินาที</b> (เฉลย ง)	ประยุกต์ใช้			
	16. จากแถบกระดาศ ข้อสรุปใด <b>ถูกต้อง</b> ก. ความเร็วคงที่ <b>ข. ระหว่างจุด C ถึง D ตั้งกระดาศเร็วขึ้น และตั้งช้าลงในระหว่างจุด D และ E</b> ค. ระหว่างจุด B และ C ตั้งกระดาศเร็ว กว่า ระหว่างจุด A และ B ง. ข้อมูลไม่เพียงพอสรุปไม่ได้ (เฉลย ข)	วิเคราะห์			

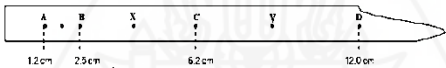


## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

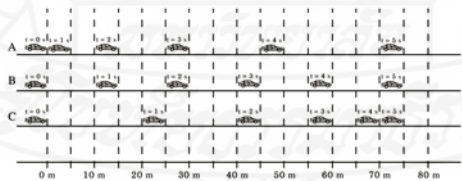
หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4-6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการ เคลื่อนที่ในแนวตรง	<p>19. ข้อใดให้ความหมายของอัตราเร็วได้ดีที่สุด</p> <p>ก. การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้</p> <p><b>ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้</b></p> <p>ค. ขนาดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้</p> <p>ง. ปริมาณที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้</p> <p>(เฉลย ข)</p>	เข้าใจ			
	<p>20. รถไฟแล่นด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจากจังหวัดเชียงใหม่ ถึงจังหวัดแพร่ เป็นระยะทาง 240 กิโลเมตร ถ้าออกเดินทางตั้งแต่เวลา 09.00 น. นักเรียนควรจะนัดเพื่อมารับที่ปลายทางเป็นเวลาเท่าใด</p> <p>ก. 10.00 น.</p> <p>ข. 11.00 น.</p> <p><b>ค. 12.00 น.</b></p> <p>ง. 13.00 น.</p> <p>(เฉลย ค)</p>	เข้าใจ			
	<p><b>ความเร่ง</b></p> <p>21. ลิฟต์ เคลื่อนที่ลงด้วยความเร็วเพิ่มลงอย่างสม่ำเสมอ ความเร่ง ของการเคลื่อนที่นี้เป็นอย่างไร</p> <p>ก. ความเร่งมีทิศขึ้นอย่างคงที่</p> <p>ข. ความเร่งมีทิศลงเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. ความเร่งมีทิศลงเป็น 0 เมตร/วินาที<sup>2</sup></p> <p><b>ง . ความเร่งมีทิศลงอย่างคงที่</b></p> <p>(เฉลย ง)</p>	เข้าใจ			



## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ	IOC		
		พฤติกรรม	+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่ง ของการเคลื่อนที่ใน แนวตรง	<p>24. รถยนต์คันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง ภายในเวลา 6 วินาที มีความเร็วเป็น 30 m/s รถคันนี้มีความเร่งเท่าใด</p> <p>ก. 2.5 เมตร/วินาที ค. 4 เมตร/วินาที ข. 3 เมตร/วินาที <b>ง. 5 เมตร/วินาที</b></p> <p>(เฉลย ง)</p>	ประยุกต์ใช้			
	<p>25. แถบกระดาษที่ลากผ่านเครื่องเคาะ สัญญาณเวลา ชนิด 50 ครั้ง/วินาที เป็นดังรูป</p>  <p>ก. 12 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> <b>ข. 14 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup></b> ค. 16 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> ง. 18 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup></p> <p>(เฉลย ข)</p>	ประยุกต์ใช้			
	<p>26. รถโดยสารประจำทางคันหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่ จากจอดนิ่ง ด้วยอัตราเร่ง 5 เมตรต่อวินาที ภายในเวลา 8 วินาที จะเคลื่อนที่ไปได้ไกล เท่าใด</p> <p>ก. 100 เมตร      ข. 140 เมตร ค. 120 เมตร      <b>ง. 160 เมตร</b></p> <p>(เฉลย ง)</p>	ประยุกต์ใช้			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่																										
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC																								
			+ 1	0	- 1																						
ว 4.2 ม. 4–6/1 อธิบายและทดลอง ความสัมพันธ์ ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการ เคลื่อนที่ในแนวตรง	<p>27. ปล่อยวัตถุให้ตกลงมาในแนวตั้ง เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที วัตถุมีความเร่งเท่าใด</p> <p>ก. <math>9.8 \text{ m/s}^2</math>      ข. <math>19.6 \text{ m/s}^2</math> ค. <math>29.4 \text{ m/s}^2</math>      ง. <math>39.2 \text{ m/s}^2</math></p> <p>(เฉลย ก)</p> <p>28. ตาราง อัตราเร็วของรถแข่งที่เวลาต่าง ๆ</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>อัตราเร็ว(m/s)</td> <td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>29</td><td>37</td><td>50</td><td>59</td><td>64</td><td>65</td><td>65</td> </tr> <tr> <td>เวลา (s)</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td> </tr> </table> <p>ความเร่งช่วงเวลา 6-10 วินาที เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 0 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง ข. 1.5 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง ค. 2.0 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง ง. 3.5 เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง</p> <p>(เฉลย ง)</p> <p><b>รูป ใช้ตอบคำถามข้อ 29</b></p>  <p>29. รถ A B และ C เหมือนกันทุกประการ เคลื่อนที่ผ่านจุดเริ่มต้นพร้อมกัน (<math>t = 0 \text{ s}</math>) คันใดเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง</p> <p>ก. รถ A      ข. รถ B ค. รถ C      ง. รถ A และ B</p> <p>(เฉลย ก)</p>	อัตราเร็ว(m/s)	0	10	20	29	37	50	59	64	65	65	เวลา (s)	0	1	2	3	4	6	8	10	12	14	<p>เข้าใจ</p> <p>ประยุกต์ใช้</p> <p>วิเคราะห์</p>			
อัตราเร็ว(m/s)	0	10	20	29	37	50	59	64	65	65																	
เวลา (s)	0	1	2	3	4	6	8	10	12	14																	





## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่					
	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
				+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกต และอธิบายการ เคลื่อนที่แบบโพรเจก ไทล์ แบบวงกลม และ แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้น และประโยชน์ เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	33. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ปริมาณใดที่มี ค่าเท่ากัน ก. ความเร็วในแนวระดับและแนวตั้ง ข. ความเร่งในแนวระดับและแนวตั้ง <b>ค. เวลาในการเคลื่อนที่ของแนวระดับและ แนวตั้ง</b> ง. การกระจัดในการเคลื่อนที่ของแนว ระดับและแนวตั้ง (เฉลย ค)	เข้าใจ				
	34. นักกีฬาจะต้องพุ่งแหลน ทำมุมกับแนว ระดับเท่าใด จึงจะตกไกลจากจุดพุ่งที่สุด ก. ทำมุมเอียง 30 องศา กับแนวระดับ <b>ข. ทำมุมเอียง 45 องศา กับแนวระดับ</b> ค. ทำมุมเอียง 60 องศา กับแนวระดับ ง. ทำมุมเอียง 70 องศา กับแนวระดับ (เฉลย ข)	ประยุกต์ใช้				

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่					
	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
				+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p>	<p>35. ข้อความใดกล่าว<b>ไม่ถูกต้อง</b></p> <p>ก. การเคลื่อนที่วิถีโค้งที่มีความเร็วในแนวราบและความเร่งในแนวตั้งคงตัว เป็นการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์</p> <p>ข. แรงดึงดูดของโลกทำให้แนวการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวิถีโค้งและมีความเร็วในแนวตั้งเพิ่มขึ้น</p> <p>ค. การโคจรของโลก และดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์เป็นการเคลื่อนที่แบบวงกลม</p> <p>ง. การเสี้ยวของรถบนถนนโค้งโดยไม่หยุดโค้งต้องเสี้ยวด้วยความเร็วสูงสุด</p> <p>(เฉลย ง)</p> <p>36. วัตถุที่มีการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ขณะวัตถุอยู่บนจุดสูงสุด ข้อใดต่อไป<b>นี้ถูกต้อง</b></p> <p>ก. ความเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์</p> <p>ข. ความเร่งของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์</p> <p>ค. ความเร็วของวัตถุในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์</p> <p>ง. ความเร็วของวัตถุในแนวราบมีค่าเป็นศูนย์</p> <p>(เฉลย ค)</p>	<p>วิเคราะห์</p> <p>เข้าใจ</p>				

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่				
	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกต และอธิบายการ เคลื่อนที่แบบโพรเจก ไทล์ แบบวงกลม และ แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้น และประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบฮาร์ มอนิกอย่างง่าย</p>	<p>37. ยิงลูกปืนออกไปในแนวระดับ ทำให้ลูกปืน เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ตอนที่ลูกปืนกำลังจะ กระทบพื้นข้อใดถูกต้องที่สุด (ไม่ต้องคิดแรง ต้านอากาศ)</p> <p>ก. ความเร็วในแนวระดับเป็นศูนย์ ข. ความเร็วในแนวระดับเท่ากับความเร็ว ตอนต้นที่ลูกปืนถูกยิงออกมา ค. ความเร็วในแนวระดับมีขนาดมากกว่า ตอนที่ลูกปืนถูกยิงออกมา ง. ความเร็วในแนวระดับมีขนาดน้อยกว่า ตอนที่ลูกปืนถูกยิงออกมาแต่ไม่เป็นศูนย์ (เฉลย ข)</p> <p>38. การปาก้อนหินออกไปในแนวระดับ แนวทางของการเคลื่อนที่ของก้อนหินจะเป็น รูปพาราโบลา ซึ่งลักษณะรูปร่างแนวทางการ เคลื่อนที่จะขึ้นอยู่กับอะไร</p> <p>ก. น้ำหนักของก้อนหิน ข. ความเร่งของก้อนหิน ค. ความเร็วต้นของก้อนหิน ง. ความสูงจากจุดที่ไปถึงพื้นดิน (เฉลย ค)</p>	<p>เข้าใจ</p> <p>เข้าใจ</p>			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่					
	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
				+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p>	<p>39. เมื่อขว้างวัตถุออกไปในอากาศ วัตถุจะเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แรงใดเป็นสาเหตุให้ทางเดินของวัตถุเป็นทางโค้ง</p> <p>ก. แรงสู่ศูนย์กลาง</p> <p><b>ข. แรงโน้มถ่วงของโลก</b></p> <p>ค. แรงขว้างที่ให้แก่วัตถุ</p> <p>ง. แรงต้านเนื่องจากอากาศ</p> <p>(เฉลย ข)</p>	วิเคราะห์				
	<p>40. วัตถุชนิดเดียวกัน 2 ก้อน A และ B วัตถุ A ถูกขว้างออกไปในแนวระดับ วัตถุ B ถูกปล่อยให้ตกในแนวตั้งพร้อมๆ กัน ณ ระดับความสูงเดียวกัน ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. วัตถุ A ถึงพื้น หลังวัตถุ B</p> <p><b>ข. วัตถุ A และ B ถึงพื้นพร้อมกัน</b></p> <p>ค. ขณะวัตถุตกถึงพื้นวัตถุ A มีอัตราเร็วเท่ากับวัตถุ B</p> <p>ง. ขณะวัตถุตกถึงพื้นวัตถุ B มีอัตราเร็วสูงกว่าวัตถุ B</p> <p>(เฉลย ข)</p>	ประยุกต์ใช้				

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่					
	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
				+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p>	<p><b>การเคลื่อนที่แบบวงกลม</b></p> <p>41. ถ้าลูกตุ้มมีความถี่ 5 เฮิรตซ์ ใน 10 นาที ลูกตุ้มจะหมุนได้จำนวนรอบเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 50 รอบ</p> <p>ข. 600 รอบ</p> <p>ค. 1,000 รอบ</p> <p><b>ง. 3,000 รอบ</b></p> <p>(เฉลย ง)</p> <p>42. แรงที่กระทำต่อวัตถุและความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนววงกลม จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด</p> <p><b>ก. มีทิศตั้งฉากกัน</b></p> <p>ข. มีทิศทางตรงกันข้ามกัน</p> <p>ค. มีทิศทางไปในแนวเดียวกัน</p> <p>ง. ทำมุมต่อกันระหว่าง 0 ถึง 180 องศา</p> <p>(เฉลย ก)</p> <p>43. ข้อสรุปใดบอกความหมายของความถี่ของวัตถุได้ถูกต้อง</p> <p><b>ก. จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา</b></p> <p>ข. ช่วงเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ</p> <p>ค. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา</p> <p>ง. จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตลอดการเคลื่อนที่</p> <p>(เฉลย ก)</p>	<p>ประยุกต์ใช้</p> <p>เข้าใจ</p> <p>เข้าใจ</p>				



## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่					
	ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
				+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกต และอธิบายการ เคลื่อนที่แบบโพรเจก ไทล์ แบบวงกลม และ แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย	44. คาบของการเคลื่อนที่ หมายถึงอะไร ก. ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ใน 1 รอบ <b>ข. เวลาในการเคลื่อนที่ได้ใน 1 รอบ</b> ค. การกระจัดที่เคลื่อนที่ได้ใน 1 รอบ ง. ความเร่งของวัตถุในการเคลื่อนที่ 1 รอบ (เฉลย ข)	เข้าใจ				
ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้น และประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบฮาร์ มอนิกอย่างง่าย	45. การทดลองแกว่งจุกยางที่ผูกอยู่กับเส้น เชือกผ่านท่อพีวีซีนั้น ถ้ารัศมีของการเคลื่อนที่ คงตัว และขนาดของแรงดึงในเส้น เชือก เพิ่มขึ้น คาบเวลาของการเคลื่อนที่จะเป็น อย่างไร ก. เพิ่มขึ้น <b>ข. ลดลง</b> ค. เท่าเดิม ง. ข้อมูลยังไม่เพียงพอ (เฉลย ข)	วิเคราะห์				
	46. รถยนต์มวล 1,500 กิโลกรัม แล่นเลี้ยวโค้ง บนถนนโค้งราบที่มีรัศมี 120 เมตร ด้วย อัตราเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แรงสู่ ศูนย์กลางที่กระทำต่อรถยนต์มีค่าเท่าใด ก. 2,500 นิวตัน ข. 4,000 นิวตัน ค. 3,000 นิวตัน <b>ง. 5,000 นิวตัน</b> (เฉลย ง)	ประยุกต์ใช้				

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่				
	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบาย การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการ สืบค้นและ ประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p>	<p>47. เพราะเหตุใดรถยนต์ที่แล่นบนถนนราบด้วย อัตราเร็วเท่ากัน เมื่อเลี้ยวโค้งด้วยรัศมีความโค้งสั้น มากจึงมีโอกาสไถลออกนอกทางได้มากกว่าการเลี้ยว โค้งที่มีรัศมีความโค้งยาวมาก</p> <p>ก. การเลี้ยวในถนนที่มีรัศมีความโค้งสั้นต้องใช้ แรงสู่ศูนย์กลางมากกว่าถนนที่มีรัศมีความโค้ง ยาว</p> <p>ข. การเลี้ยวในถนนที่มีรัศมีความโค้งสั้นต้องใช้ แรงสู่ศูนย์กลางน้อยกว่า ถนนที่มีรัศมีความ โค้งยาว</p> <p>ค. การเลี้ยวในถนนที่มีรัศมีความโค้งสั้นมีแรง เสียดทานที่ทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลางไม่ เพียงพอ</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ค (เฉลย ก)</p>	วิเคราะห์			
	<p>48. ในการทดลองเหวี่ยงวัตถุที่ผูกกับเส้นด้ายให้ เคลื่อนที่แบบวงกลม ปรากฏว่าขณะหนึ่งเชือกเกิด ขาด ในขณะที่วัตถุจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด</p> <p>ก. ออกจากจุดศูนย์กลาง</p> <p>ข. เข้าหาจุดศูนย์กลาง</p> <p>ค. ตามแนวเส้นรอบวง</p> <p>ง. ไปในแนวเส้นสัมผัส (เฉลย ง)</p>	วิเคราะห์			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกตและอธิบาย การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	49. ในการเลี้ยวโค้งไปทางขวามือบนถนนโค้งถ้า ไม่ให้รถจักรยานต้องเลี้ยวเอียงมากเกินไปควรทำให้ ถนนมีลักษณะอย่างไร ก. ยกพื้นถนนให้สูงเท่าๆกัน ข. เอียงถนนทั้งสองข้าง ค. ยกพื้นถนนด้านขวาให้สูงกว่าด้านซ้าย <b>ง. ยกพื้นถนนด้านซ้ายให้สูงกว่าด้านขวา</b>	ประยุกต์ใช้			
ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการ สืบค้นและ ประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย	50. ในขณะที่นักเรียนขับรถจักรยานยนต์เลี้ยวโค้ง นักเรียนควรจะปฏิบัติตัวอย่างไร ก. ตั้งตัวให้ตรงกับเหยียบเบรก ข. เอียงรถไปทางด้านนอกของความโค้ง <b>ค. เอียงรถไปทางด้านในของความโค้ง</b> ง. ขับรถตรงไปเรื่อยๆ	ประยุกต์ใช้			

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่						
		ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
					+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังกะสี และอธิบายการ เคลื่อนที่แบบโพรเจก ไทล์ แบบวงกลม และ แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อธิบายผลการสับคั่น และประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบฮาร์ มอนิกอย่างง่าย</p>	<p><b>การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</b></p> <p>51. การเคลื่อนที่ใดที่<b>ไม่ใช่</b> การเคลื่อนที่แบบ ฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ก. การแกว่งของชิงช้า ข. การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา <b>ค. การเคลื่อนที่ของรถเล่นตามราง</b> ง. การแกว่งของมวลผูกปลายสปริง (เฉลย ค)</p> <p>52. วัตถุที่เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายนั้น ปริมาณใดจะมีค่าคงที่</p> <p><b>ก. การกระจัด</b> ข. ความเร่ง ค. ความเร็ว ง. อัตราเร็วเชิงมุม (เฉลย ก)</p> <p>53. วัตถุที่มีการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่ายทิศของแรงลัพธ์ที่เกิดกับวัตถุจะมีลักษณะ อย่างไร</p> <p>ก. มีทิศออกจากแนวสมมูล <b>ข. มีทิศเข้าสู่แนวสมมูล</b> ค. มีทิศตั้งฉากกับความเร็ว ง. มีทิศตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่ (เฉลย ข)</p>	<p>เข้าใจ</p> <p>เข้าใจ</p> <p>เข้าใจ</p>					

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อ	แรงและการเคลื่อนที่	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
<p>ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกต และ อธิบาย การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสับคั่นและประโยชน์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p>	<p>54. ข้อสรุปใด<u>ถูกต้อง</u>เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ก. ทิศของความเร่งมีทิศออกจากศูนย์กลาง</p> <p>ข. ทิศของความเร็วดังฉากกับรัศมีของการเคลื่อนที่</p> <p>ค. ตำแหน่งที่มีการกระจัดสูงสุด ความเร็วจะมีค่าสูงสุด</p> <p>ง. ความเร่งแปรผกผันกับการกระจัดของการเคลื่อนที่</p> <p>(เฉลย ข)</p>	เข้าใจ			
<p>วงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p>	<p>55. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับอะไร</p> <p>ก. ความถี่                      ข. ความเร็ว</p> <p>ค. การกระจัด                ง. คาบของการเคลื่อนที่</p> <p>(เฉลย ค)</p>	เข้าใจ			
	<p>56. ข้อสรุปใดกล่าว<u>ถูกต้อง</u>เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย</p> <p>ก. ความเร็วของวัตถุคงที่</p> <p>ข. ค่าแอมพลิจูดมีค่าไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับตำแหน่ง</p> <p>ค. คาบของการเคลื่อนที่คงที่เสมอ ตลอดการเคลื่อนที่</p> <p>ง. เป็นการเคลื่อนที่ที่กลับไปกลับมา แต่ไม่ผ่านจุดสมดุล</p> <p>(เฉลย ค)</p>	เข้าใจ			





## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเรื่อง	แรงและการเคลื่อนที่				
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ระดับ พฤติกรรม	IOC		
			+ 1	0	- 1
ว 4.2 ม.4-6/2 สังเกต และอธิบายการ เคลื่อนที่แบบโพรเจก ไทล์ แบบวงกลม และ แบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย ว 4.2 ม.4-6/3 อภิปรายผลการสืบค้น และประโยชน์เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบ โพรเจกไทล์ แบบ วงกลม และแบบฮาร์ มอนิกอย่างง่าย	60. ในระบบสุริยะจักรวาลโลกโคจรรอบดวง อาทิตย์ได้เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างมวล อยากทราบว่าแรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวง อาทิตย์มีลักษณะเป็นอย่างไร ก. ดวงอาทิตย์ดึงดูดโลกด้วยแรงมากกว่า โลกดึงดูดดวงอาทิตย์ ข. โลกดึงดูดดวงอาทิตย์มากกว่าดวงอาทิตย์ ดึงดูดโลก ค. โลกและดวงอาทิตย์ดึงดูดซึ่งกันและกัน ด้วยแรงขนาดเท่ากัน ง. บอกไม่ได้แน่นอนขึ้นอยู่กับระยะห่าง ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ (เฉลย ค)	วิเคราะห์			

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(.....)

ตำแหน่ง.....

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ลักษณะของแบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างที่ตรงกับตัวอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้เขียนเครื่องหมาย | ทับเครื่องหมาย X ให้ชัดเจนในกระดาษคำตอบก่อนแล้วค่อยเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าข้อความที่เลือกใหม่ลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

5. ห้ามขีดเขียนตัวอักษรใด ๆ ลงในแบบทดสอบ ถ้าต้องการทดหรือบันทึกข้อความใด ๆ ให้เขียนหรือทดลงที่ด้านหลังกระดาษคำตอบ

1. นายกมลเดินทางจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ต แล้วเดินย้อนกลับมาที่โรงเรียนในเส้นทางเดียวกันข้อใดต่อไปนี้บอกความหมายของการกระจัดได้ถูกต้อง



ก. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปโรงเรียนมีทิศไปทางทิศตะวันออก

ข. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปโรงเรียน มีทิศไปทางทิศตะวันตก

ค. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ต มีทิศไปทางทิศตะวันออก

ง. ระยะทางที่วัดจากบ้านไปซูเปอร์มาร์เก็ต มีทิศไปทางทิศตะวันตก

2. คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 50 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 80 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนส่งสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ ถามว่าสินค้านั้นมีขนาดการกระจัดเท่าใด

ก. 30 km

ข. 50 km

ค. 80 km

ง. 130 km

3. เส้นตรงที่ลากจากเมือง A ไปเมือง B บนแผนที่ตามสเกลมีความยาว 84 กิโลเมตร ขณะที่ถนนสร้างจากเมือง A ไป เมือง B มีระยะทาง 120 กิโลเมตร ขนาดของการกระจัดของสินค้าที่ขนถ่ายจากรถยนต์ จากเมือง A ไป เมือง B เป็นกี่ กิโลเมตร

ก. 36 กิโลเมตร

ข. 120 กิโลเมตร

ค. 84 กิโลเมตร

ง. 204 กิโลเมตร

4. โยนก้อนหินขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 50 เมตร ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็นระยะ 20 เมตร แล้วตกลงพื้นระยะทางและการกระจัดในการโยนก้อนหินมีค่ากี่เมตร

ก. 50 , 90

ข. 50 , 70

ค. 90, 50

ง. 70, 50

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

ก. 400 เมตร, 0 เมตร

ข. 0 เมตร, 400 เมตร

ค. 50 เมตร, 150 เมตร

ง. 150 เมตร, 50 เมตร

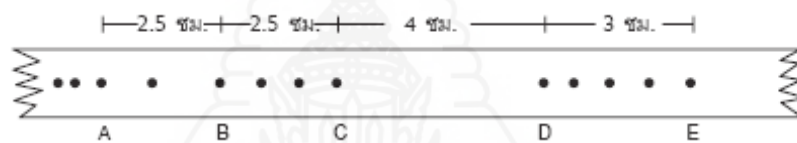
6. จากรูปแสดงมาตรวัดอัตราเร็วของรถยนต์ที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ค่าที่อ่านได้นี้ คือค่าของ



- ก. อัตราเร็ว      ข. อัตราเร็วเฉลี่ย      ค. อัตราเร็วขณะหนึ่ง      ง. อัตราเร็วทั้งหมด

จากรูปใช้ตอบคำถาม ข้อ 7 - 8

เมื่อสอดแถบกระดาษเข้าไปในเครื่องเคาะสัญญาณเวลาแบบ 50 ครั้งต่อวินาที และใช้มือดึงแถบกระดาษออกมาตรง ๆ แล้ววัดระยะระหว่างจุดต่าง ๆ ดังรูป จงตอบคำถามข้อ 7-8



7. เวลาระหว่างจุด A ถึงจุด E เป็นเท่าใด

- ก. 0.20 วินาที      ข. 0.22 วินาที  
ค. 0.24 วินาที      ง. 0.26 วินาที

8. ระหว่างจุดใดถึงจุดใดที่มีความเร็วในการดึงกระดาษน้อยที่สุด

- ก. A ถึง B      ข. B ถึง C      ค. D ถึง E      ง. E ถึง F

9. ข้อใดให้ความหมายของอัตราเร็วได้ดีที่สุด

- ก. การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้  
ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้  
ค. ขนาดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้  
ง. ปริมาณที่วัตถุเคลื่อนที่ได้เทียบกับเวลาที่ใช้

10. รถไฟแล่นด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงจากจังหวัดเชียงใหม่ ถึงจังหวัดแพร่ เป็นระยะทาง 240 กิโลเมตร ถ้าออกเดินทางตั้งแต่เวลา 09.00 น. นักเรียนควรจะนัดเพื่อมารับที่ปลายทางเป็นเวลาเท่าใด

- ก. 10.00 น.      ข. 11.00 น.      **ค. 12.00 น.**      ง. 13.00 น.

11. ลิฟต์ เคลื่อนที่ลงด้วยความเร็วเพิ่มลงอย่างสม่ำเสมอ ความเร่ง ของการเคลื่อนที่นี้เป็นอย่างไร

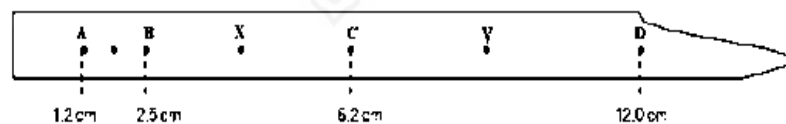
- ก. ความเร่งมีทิศขึ้นอย่างคงที่  
 ข. ความเร่งมีทิศลงเพิ่มขึ้น  
 ค. ความเร่งมีทิศลงเป็น 0 เมตร/วินาที<sup>2</sup>  
**ง. ความเร่งมีทิศลงอย่างคงที่**

12. จากรูปช่วงเวลา 25 วินาที ถึง 50 วินาที รถยนต์มีการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่อย่างไร



- ก. ความเร่งเป็นศูนย์**  
 ข. เคลื่อนที่ด้วยความเร่งโดยมีทิศตรงข้ามกับความเร็ว  
 ค. เคลื่อนที่ด้วยความเร่งโดยมีทิศตั้งฉากกับความเร็ว  
**ง. เคลื่อนที่ด้วยความเร่งโดยมีทิศเดียวกับความเร็ว**

13. แถบกระดาษที่ลากผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ชนิด 50 ครั้ง/วินาที เป็นดังรูปความเร่งที่จุด X เป็นกี่เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>



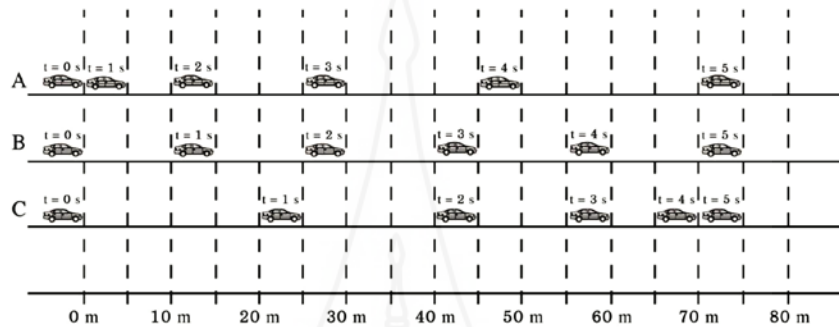
- ก. 12 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>      **ข. 14 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>**  
 ค. 16 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>      ง. 18 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup>

14. ปล่อยวัตถุให้ตกลงมาในแนวตั้ง เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที

วัตถุมีความเร่งเท่าใด

- ก.  $9.8 \text{ m/s}^2$       ข.  $19.6 \text{ m/s}^2$       ค.  $29.4 \text{ m/s}^2$       ง.  $39.2 \text{ m/s}^2$

รูป ใช้ตอบคำถามข้อ 15



15. รถ A B และ C เหมือนกันทุกประการ เคลื่อนที่ผ่านจุดเริ่มต้นพร้อมกัน ( $t = 0 \text{ s}$ ) รถคันใดเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ก. รถ A      ข. รถ B      ค. รถ C      ง. รถ A และ B

16. ข้อสรุปใดเป็นการเคลื่อนที่วิถีโค้ง

- ก. การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิส      ข. การกลิ้งของลูกบอลบนพื้นลื่น  
ค. เครื่องร่อนขณะร่อนลงสู่พื้นดิน      ง. เครื่องบินขณะบินขึ้นจากสนามบิน

17. ลักษณะสำคัญของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ คืออะไร

- ก. ความเร็วในแนวตั้งมีค่าคงที่  
ข. ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่  
ค. ความเร็วต้นในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์  
ง. ระยะกระจัดในแนวระดับและแนวตั้งมีค่า เท่ากัน

18. ข้อความใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**

- ก. การเคลื่อนที่วิถีโค้งที่มีความเร็วในแนวราบและความเร่งในแนวตั้งคงตัว เป็นการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- ข. แรงดึงดูดของโลกทำให้แนวการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นวิถีโค้งและมีความเร็วในแนวตั้งเพิ่มขึ้น
- ค. การโคจรของโลก และดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์เป็นการเคลื่อนที่แบบวงกลม
- ง. การเลี้ยวของรถบนถนนโค้งโดยไม่หลุดโค้งต้องเลี้ยวด้วยความเร็วสูงสุด

19. วัตถุที่มีการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ขณะวัตถุอยู่บนจุดสูงสุด ข้อใดต่อไปนี้**ถูกต้อง**

- ก. ความเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- ข. ความเร่งของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- ค. ความเร็วของวัตถุในแนวตั้งมีค่าเป็นศูนย์
- ง. ความเร็วของวัตถุในแนวราบมีค่าเป็นศูนย์

## 20. เมื่อขว้างวัตถุออกไปในอากาศ วัตถุจะเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แรงใดเป็นสาเหตุให้ทางเดินของวัตถุเป็นทางโค้ง

- ก. แรงสู่ศูนย์กลาง
- ข. แรงโน้มถ่วงของโลก
- ค. แรงขว้างที่ให้แก่วัตถุ
- ง. แรงต้านเนื่องจากอากาศ

## 21. แรงที่กระทำต่อวัตถุและความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนววงกลม จะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด

- ก. มีทิศตั้งฉากกัน
- ข. มีทิศทางตรงกันข้ามกัน
- ค. มีทิศทางไปในแนวเดียวกัน
- ง. ทำมุมต่อกันระหว่าง 0 ถึง 180 องศา

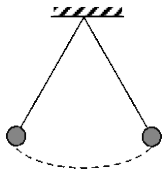
22. ข้อสรุปใดบอกความหมายของความถี่ของวัตถุได้**ถูกต้อง**

- ก. จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา
- ข. ช่วงเวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ครบ 1 รอบ
- ค. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา
- ง. จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตลอดการเคลื่อนที่



23. การทดลองแกว่งจุกอย่างที่ผมอยู่กับเส้นเชือกผ่านท่อพีวีซีนั้น ถ้ารัศมีของการเคลื่อนที่คงตัว และขนาดของแรงดึงในเส้น เชือกเพิ่มขึ้น คาบเวลาของการเคลื่อนที่จะเป็นอย่างไร  
 ก. เพิ่มขึ้น                      ข. ลดลง                      ค. เท่าเดิม                      ง. ข้อมูลยังไม่เพียงพอ
24. รถยนต์มวล 1,500 กิโลกรัม แล่นเลี้ยวโค้งบนถนนโค้งราบที่มีรัศมี 120 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แรงสู่ศูนย์กลางที่กระทำต่อรถยนต์มีค่าเท่าใด  
 ก. 2,500 นิวตัน                      ข. 4,000 นิวตัน  
 ค. 3,000 นิวตัน                      ง. 5,000 นิวตัน
25. ในขณะที่นักเรียนขับรถจักรยานยนต์เลี้ยวโค้งนักเรียนควรจะทำอย่างไร  
 ก. ตั้งตัวให้ตรงกับเหยียบเบรก  
 ข. เอียงรถไปทางด้านนอกของความโค้ง  
 ค. เอียงรถไปทางด้านในของความโค้ง  
 ง. ขับรถตรงไปเรื่อยๆ
26. การเคลื่อนที่ใดที่ไม่ใช่ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย  
 ก. การแกว่งของชิงช้า                      ข. การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา  
 ค. การเคลื่อนที่ของรถเล่นตามราง                      ง. การแกว่งของมวลผูกปลายสปริง
27. วัตถุที่มีการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายทิศของแรงลัพธ์ที่เกิดกับวัตถุจะมีลักษณะอย่างไร  
 ก. มีทิศออกจากแนวสมดูล                      ข. มีทิศเข้าสู่แนวสมดูล  
 ค. มีทิศตั้งฉากกับความเร็ว                      ง. มีทิศตั้งฉากกับแนวการเคลื่อนที่
28. ข้อสรุปใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย  
 ก. ความเร็วของวัตถุคงที่  
 ข. ค่าแอมพลิจูดมีค่าไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับตำแหน่ง  
 ค. คาบของการเคลื่อนที่คงที่เสมอ ตลอดการเคลื่อนที่  
 ง. เป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา แต่ไม่ผ่านจุดสมดูล

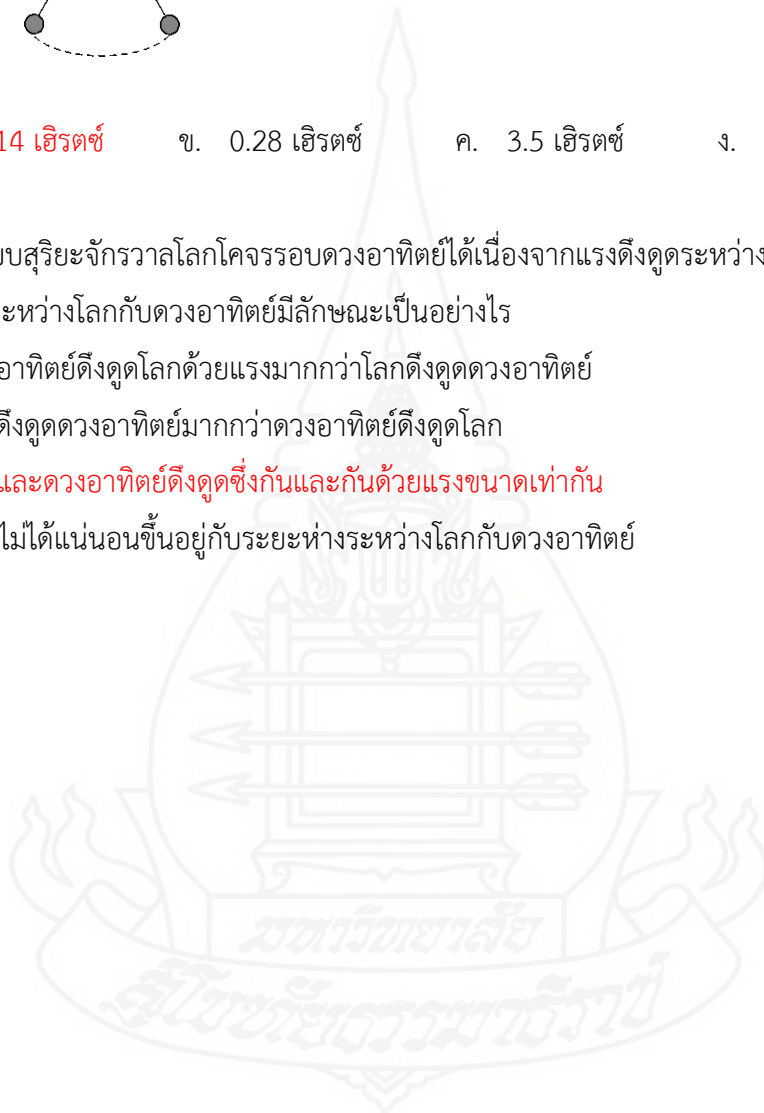
29. ลูกตุ้มนาฬิกาแกว่งแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย พบว่าผ่านจุดต่ำสุด ทุกๆ 3.5 วินาที ความถี่ของการแกว่งของลูกตุ้มนี้เป็นไปตามข้อใด



- ก. 0.14 เฮิรตซ์      ข. 0.28 เฮิรตซ์      ค. 3.5 เฮิรตซ์      ง. 7.0 เฮิรตซ์

30. ในระบบสุริยะจักรวาลโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ได้เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างมวล อยากทราบว่าแรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์มีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. ดวงอาทิตย์ดึงดูดโลกด้วยแรงมากกว่าโลกดึงดูดดวงอาทิตย์  
 ข. โลกดึงดูดดวงอาทิตย์มากกว่าดวงอาทิตย์ดึงดูดโลก  
 ค. โลกและดวงอาทิตย์ดึงดูดซึ่งกันและกันด้วยแรงขนาดเท่ากัน  
 ง. บอกไม่ได้แน่นอนขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์



ตารางผนวกที่ 5 ตารางเฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน  
หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่

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

ตารางผนวกที่ 6 แบบตรวจสอบคุณภาพของ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC)

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นวัดตรงตามด้านความพอใจที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียน ผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ฯ ที่ระบุไว้จริง

ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นวัดจุดประสงค์ฯ ที่ระบุไว้

ทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าคำถามข้อนั้นไม่ได้วัดตรงจุดประสงค์ฯ ที่ระบุไว้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	เหมาะสม +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
<b>1. ด้านปัจจัยนำเข้า</b>				
1.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามได้				
1.2 ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรและรูปแบบที่เหมาะสม				
1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม				
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมแต่ละชุด				
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย น่าสนใจ				
1.6 สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น				
1.7 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน				

## ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	เหมาะสม +1	ไม่ แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
<b>2. ด้านกระบวนการ</b>				
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ				
2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้				
2.3 กิจกรรมการเรียนมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามความสนใจ				
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้อาศัยความง่ายเหมาะสม				
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก				
2.6 กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ				
2.7 การวัดประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้				
<b>3. ด้านผลผลิต</b>				
3.1 นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจ จากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม				
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม				
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้				
3.4 กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น				
3.5 ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ นักเรียนอยากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบนี้				

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่.....

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน  
เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินความพึงพอใจ สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้(5E) วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในด้านความพึงพอใจ 3 ด้าน คือ

1.1 ด้านปัจจัยนำเข้า

1.2 ด้านกระบวนการ

1.3 ด้านผลผลิต

2. แบบประเมินความพึงพอใจของเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจปลายเปิด ในด้านความคิดเห็นอื่นๆ

3. วิธีตอบแบบประเมินความพึงพอใจตอนที่ 1 ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อในช่องรายการประเมินแล้วทำเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งมีเกณฑ์ให้เลือก 5 ระดับ

5 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ น้อยที่สุด

4. การตอบแบบประเมินความพึงพอใจปลายเปิดตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนตอบตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่อยากให้เปลี่ยนแปลงและจัดในครั้งต่อไป

ตารางผนวกที่ 7 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>1. ด้านปัจจัยนำเข้า</b>						
1.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามได้						
1.2 ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรและรูปแบบที่เหมาะสม						
1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม						
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมแต่ละชุด						
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย น่าสนใจ						
1.6 สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น						
1.7 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน						
<b>2. ด้านกระบวนการ</b>						
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ						
2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถปฏิบัติได้						
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามความสนใจ						
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่ายเหมาะสม						
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก						
2.6 กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ						
2.7 การวัดประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้						







ภาคผนวก ง

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ตารางผนวกที่ 8 ตารางผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์แบบ 5E จากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ผลการ การประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
2	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
3	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
4	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
5	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
6	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
7	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
8	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
9	4	5	4	12	4.33	0.58	มาก
10	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>รวมทั้งฉบับ</b>					<b>4.57</b>	<b>0.50</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 8 ผลการประเมินความสอดคล้อง เหมาะสมของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้การเคลื่อนที่ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความสอดคล้องเหมาะสมโดยรวมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.57 และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละรายการ พบว่า รายการที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามี ความสอดคล้อง เหมาะสมเป็นลำดับแรกได้แก่ เนื้อหาวิชาที่สอน ใบความรู้และใบกิจกรรมมีความเหมาะสม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 5.00) รองลงมาคือแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับหลักสูตร สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เครื่องมือและวิธีการประเมินผลสอดคล้องและวัดผลประเมินได้ครอบคลุม โดยภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.67) สามารถใช้ได้ตรงตามหลักสูตรจริง กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสอดคล้องเหมาะสม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.33) ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามี ความสอดคล้องเหมาะสม เป็นลำดับสุดท้าย คือ ภาษาและขั้นตอนของการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.00)

ตารางผนวกที่ 9 ตารางผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E  
จากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1.1	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
1.2	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
1.3	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
สรุปข้อ 1					4.00	0.00	มาก
2.1	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
2.2	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
2.3	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
สรุปข้อ 2					4.33	0.58	มาก
3.1	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
สรุปข้อ 3					5.00	0.00	มากที่สุด
4.1	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
สรุปข้อ 4					4.67	0.58	มากที่สุด
5.1	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
5.2	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
5.3	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
5.4	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
สรุปข้อ 5					4.33	0.58	มาก

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
6.1	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
6.2	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
6.4	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
6.5	4	4	5	13	4.33	0.58	มาก
6.6	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
สรุปข้อ 6					4.44	0.48	มาก
7.1	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
7.2	5	5	5	14	5.00	0.00	มากที่สุด
7.3	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
สรุปข้อ 7					4.67	0.38	มากที่สุด
8.1	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
8.2	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
สรุปข้อ 8					4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ยทั้งฉบับ</b>					<b>4.48</b>	<b>0.50</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 9 ผลการประเมินผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า โดยรวมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.48 และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละรายการ พบว่า รายการที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพเหมาะสมเป็นลำดับแรกได้แก่ คู่มือครู ( $\bar{X}$  เท่ากับ 5.00) รองลงมาคือ คู่มือนักเรียน และสื่อการเรียนการสอน ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.67) กิจกรรม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.44) การใช้ภาษา เนื้อหาของกิจกรรม การประเมินผล ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.33) ตามลำดับ ส่วนประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ามีคุณภาพเหมาะสม เป็นลำดับสุดท้าย คือ รูปแบบของชุดกิจกรรม ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.00)

ตารางผนวกที่ 10 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่กับตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	11	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
1	12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	20	1	1	1	3	1.00	ตัดทิ้ง
1	21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1	30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	31	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	32	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	33	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	34	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	35	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	36	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	37	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	38	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	39	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	40	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	41	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	42	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
2,3	43	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	44	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	45	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	46	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	47	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
2,3	48	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้



ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2,3	49	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	50	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	51	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
2,3	52	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	53	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	54	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	55	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	66	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	57	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	48	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	58	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	59	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2,3	60	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 10 ผลการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัดตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีผลรวมของคะแนนเฉลี่ยข้อที่สูงกว่า 0.5 สามารถนำไปใช้ได้ซึ่งบางข้อได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบดังกล่าวได้คัดเลือกมาจำนวน 60 ข้อเพื่อนำไปทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) รายข้อ และวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) ทั้งฉบับ

ตารางผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่  
ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ ผู้เข้าสอบจำนวน 30 คน

ข้อ ที่	ตอบถูก		รวมผู้ตอบถูก ทั้งสองกลุ่ม H + L	ค่าความ ยาก (p)	ผลการวิเคราะห์ (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ผลการวิเคราะห์ (r)
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ					
	H	L					
1	12	4	16	0.53	ยากพอเหมาะ	0.53	จำแนกดีมาก
2	15	6	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก
3	11	9	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.13	ควรแก้ไขใหม่
4	8	1	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.47	จำแนกดีมาก
5	12	11	23	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ควรแก้ไขใหม่
6	13	3	16	0.53	ยากพอเหมาะ	0.67	จำแนกดีมาก
7	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	จำแนกดี
8	7	4	11	0.37	ค่อนข้างยาก	0.20	จำแนกพอใช้
9	11	5	16	0.53	ยากพอเหมาะ	0.40	จำแนกดีมาก
10	9	1	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.53	จำแนกดีมาก
11	14	11	25	0.83	ง่ายมาก	0.20	จำแนกพอใช้
12	13	3	16	0.53	ยากพอเหมาะ	0.67	จำแนกดีมาก
13	11	2	13	0.43	ยากพอเหมาะ	0.60	จำแนกดีมาก
14	13	6	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	จำแนกดี
15	8	3	11	0.37	ค่อนข้างยาก	0.33	จำแนกดี
16	9	4	13	0.43	ยากพอเหมาะ	0.33	จำแนกดีมาก
17	10	1	11	0.37	ค่อนข้างยาก	0.60	จำแนกดีมาก
18	8	1	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.47	จำแนกดีมาก
19	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	จำแนกดีมาก
20	12	3	15	0.50	ยากพอเหมาะ	0.60	จำแนกดีมาก
21	10	4	14	0.47	ยากพอเหมาะ	0.40	จำแนกดีมาก
22	12	10	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ควรแก้ไขใหม่
23	9	0	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.60	จำแนกดีมาก
24	3	2	5	0.17	ยากมาก	0.07	ควรแก้ไขใหม่
25	8	3	11	0.37	ค่อนข้างยาก	0.33	จำแนกดี
26	0	2	2	0.07	ยากมาก	-0.13	ควรแก้ไขใหม่
27	14	6	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.53	จำแนกดีมาก

## ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ข้อ ที่	ตอบถูก		รวมผู้ตอบถูก ทั้งสองกลุ่ม	ค่าความ ยาก	ผลการวิเคราะห์	ค่าอำนาจ จำแนก	ผลการวิเคราะห์
	กลุ่มสูง H	กลุ่มต่ำ L					
28	0	2	2	0.07	ยากมาก	-0.13	ควรแก้ไขใหม่
29	12	5	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.47	จำแนกดีมาก
30	11	7	18	0.60	ยากพอเหมาะ	0.27	จำแนกพอใช้
31	11	6	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.33	จำแนกดี
32	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	จำแนกดีมาก
33	12	10	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.13	ควรแก้ไขใหม่
34	15	6	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก
35	11	5	16	0.53	ยากพอเหมาะ	0.40	จำแนกดีมาก
36	13	5	18	0.60	ยากพอเหมาะ	0.53	จำแนกดีมาก
37	15	9	24	0.80	ง่ายมาก	0.40	จำแนกดีมาก
38	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	จำแนกดี
39	15	7	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.53	จำแนกดีมาก
40	15	10	25	0.83	ง่ายมาก	0.33	จำแนกดี
41	15	7	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.53	จำแนกดีมาก
42	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกดีมาก
43	15	6	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก
44	15	8	23	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.47	จำแนกดีมาก
45	15	6	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกดีมาก
46	8	2	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.40	จำแนกดีมาก
47	0	6	6	0.20	ยากมาก	-0.40	ควรแก้ไขใหม่
48	10	6	16	0.53	ยากพอเหมาะ	0.27	จำแนกพอใช้
49	0	3	3	0.10	ยากมาก	-0.20	ควรแก้ไขใหม่
50	12	5	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.47	จำแนกดีมาก
51	13	9	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	จำแนกพอใช้
52	12	11	23	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ควรแก้ไขใหม่
53	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	จำแนกดี
54	15	9	24	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกดีมาก
55	14	12	26	0.87	ง่ายมาก	0.13	ควรแก้ไขใหม่
56	14	3	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.73	จำแนกดีมาก

ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ข้อ ที่	ตอบถูก		รวมผู้ตอบถูก ทั้งสองกลุ่ม	ค่าความ ยาก	ผลการวิเคราะห์ (p)	ค่าอำนาจ จำแนก	ผลการวิเคราะห์ (r)
	กลุ่มสูง H	กลุ่มต่ำ L					
57	8	2	10	0.33	ค่อนข้างยาก	0.40	จำแนกดีมาก
58	9	0	9	0.30	ค่อนข้างยาก	0.60	จำแนกดีมาก
59	4	6	10	0.33	ค่อนข้างยาก	-0.13	ควรแก้ไขใหม่
60	11	6	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.33	จำแนกดี
<b>ค่าความเที่ยง KR-20 ของแบบทดสอบทั้งฉบับ</b>						<b>0.94</b>	

จากตารางที่ 11 ผลการหาความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ ผู้เข้าสอบจำนวน 30 คน ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์นำไปใช้ได้ จำนวน 46 ข้อ คือข้อ 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, ,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58 และ 60 ค่าความเที่ยง KR-20 = 0.95 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่ามาความเที่ยงสูง คัดเลือกข้อสอบมา 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามมาตรฐานและตัวชี้วัด สอดคล้องกับจุดประสงค์ คือข้อ 1, 2, 4, 6, 9, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 35, 36, 39, 42, 43, 45, 48, 50, 51, 53, 56, 58 และ 60 ค่าความเที่ยง KR-20 = 0.94 ส่วนข้อสอบที่เหลือนำไปเป็นแบบทดสอบย่อยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางผนวกที่ 12 ตารางผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E แยกตามครั้งที่ทดลอง

กลุ่มการทดลอง	N	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนสอบหลังเรียน		ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรม	
		ผลรวม	ค่าเฉลี่ย	ผลรวม	ค่าเฉลี่ย	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
1:1	3	73	24.33	74	24.67	81.11	82.22
1:10	10	245	24.50	247	24.70	81.67	82.33
1:30	30	738	24.60	744	24.80	81.96	82.67

(กลุ่มตัวอย่าง)

จากตารางที่ 12 พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว 31101) เป็น 81.96/82.67

ตารางผนวกที่ 13 ตารางแสดงคะแนนระหว่างเรียน คะแนนหลังเรียนสำหรับการทดลองแบบเดี่ยว

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน						คะแนนหลังเรียน	
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	รวม	รวม
	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(30)	(30)
1	5	4	4	4	5	5	27	26
2	5	4	4	4	4	4	25	25
3	4	3	3	3	4	4	21	23
รวม							73	74
ค่าเฉลี่ย							24.33	24.67
E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>							81.11	82.22

จากตารางที่ 13 พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว 31101) เป็น 81.11/82.22

ตารางผนวกที่ 14 ตารางแสดงคะแนนระหว่างเรียน คะแนนหลังเรียนสำหรับการทดลองแบบกลุ่ม  
(1:10)

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน						คะแนนหลังเรียน	
	ชุดที่ 1 (5)	ชุดที่ 2 (5)	ชุดที่ 3 (5)	ชุดที่ 4 (5)	ชุดที่ 5 (5)	ชุดที่ 6 (5)	รวม (30)	รวม (30)
1	5	4	3	4	4	5	25	25
2	5	5	4	5	5	5	29	26
3	5	4	3	3	5	4	24	22
4	5	3	4	4	4	5	24	24
5	5	4	4	3	4	4	24	25
6	5	4	4	4	3	4	24	26
7	4	3	3	3	4	4	21	23
8	4	4	3	3	4	4	22	24
9	5	4	4	5	4	4	26	25
10	5	5	4	4	4	4	26	27
รวม							245	247
ค่าเฉลี่ย							24.50	24.70
$E_1 / E_2$							81.67	82.33

จากตารางที่ 14 พบว่าประสิทธิของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง  
การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน (ว 31101) เป็น 81.67/82.33

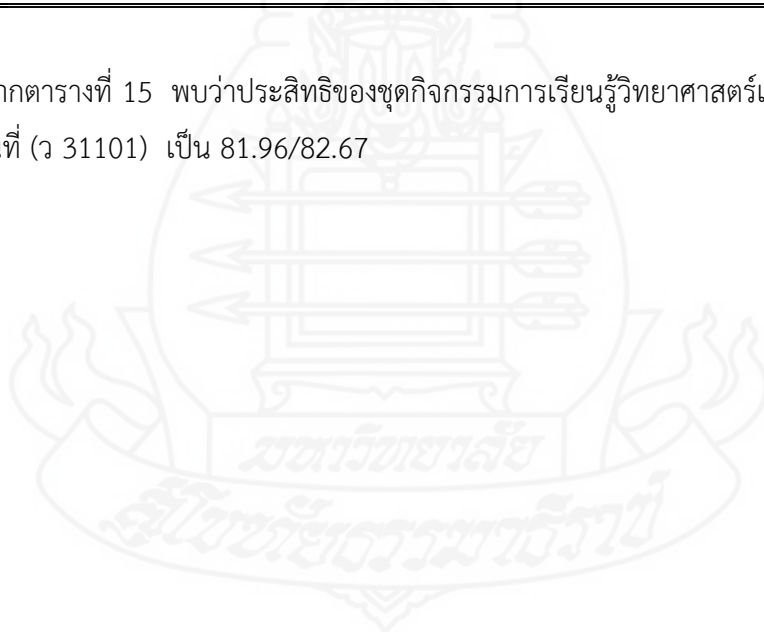




ตารางผนวกที่ 15 (ต่อ)

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน						คะแนนหลังเรียน	
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	รวม	รวม
	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(30)	(30)
25	4	4	4	4	4	4	24	24
26	4	4	4	4	4	4	24	26
27	5	4	4	4	4	4	25	28
28	4	4	4	4	4	4	24	25
29	4	3	3	3	3	4	20	24
30	4	4	3	3	3	3	19	22
รวม							738	744
ค่าเฉลี่ย							24.60	24.80
$E_1 / E_2$							81.96	82.67

จากตารางที่ 15 พบว่าประสิทธิของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่ (ว 31101) เป็น 81.96/82.67



ตารางผนวกที่ 16 การประเมินผลความรู้หลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ และวิธีการสอนด้วย  
 ชุดกิจกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
 โรงเรียนเม็กรายมหาราชวิทยาคม

นักเรียนคนที่	วิธีสอนแบบปกติ		วิธีสอนโดยชุดกิจกรรม	
	คะแนนหลังเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ
1	23	76.67	27	90.00
2	22	73.33	26	86.67
3	20	66.67	28	93.33
4	21	70.00	25	83.33
5	22	73.33	28	93.33
6	24	80.00	28	93.33
7	21	70.00	24	80.00
8	20	66.67	26	86.67
9	25	83.33	23	76.67
10	21	70.00	28	93.33
11	18	60.00	28	93.33
12	19	63.33	24	80.00
13	20	66.67	23	76.67
14	20	66.67	20	66.67
15	19	63.33	20	66.67
16	17	56.67	22	73.33
17	18	60.00	22	73.33
18	23	76.67	27	90.00
19	19	63.33	24	80.00
20	23	76.67	25	83.33
21	22	73.33	27	90.00
22	20	66.67	24	80.00
23	23	76.67	22	73.33

ตารางผนวกที่ 16 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	วิธีสอนแบบปกติ		วิธีสอนโดยชุดกิจกรรม	
	คะแนนหลังเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ
24	20	66.67	24	80.00
25	21	70.00	24	80.00
26	20	66.67	26	86.67
27	18	60.00	28	93.33
28	23	76.67	25	83.33
29	21	70.00	24	80.00
30	18	60.00	22	73.33
<b>ค่าเฉลี่ย (<math>\bar{X}</math>)</b>	<b>20.70</b>	<b>69.00</b>	<b>24.80</b>	<b>82.67</b>
<b>S.D.</b>	<b>2.00</b>		<b>2.41</b>	

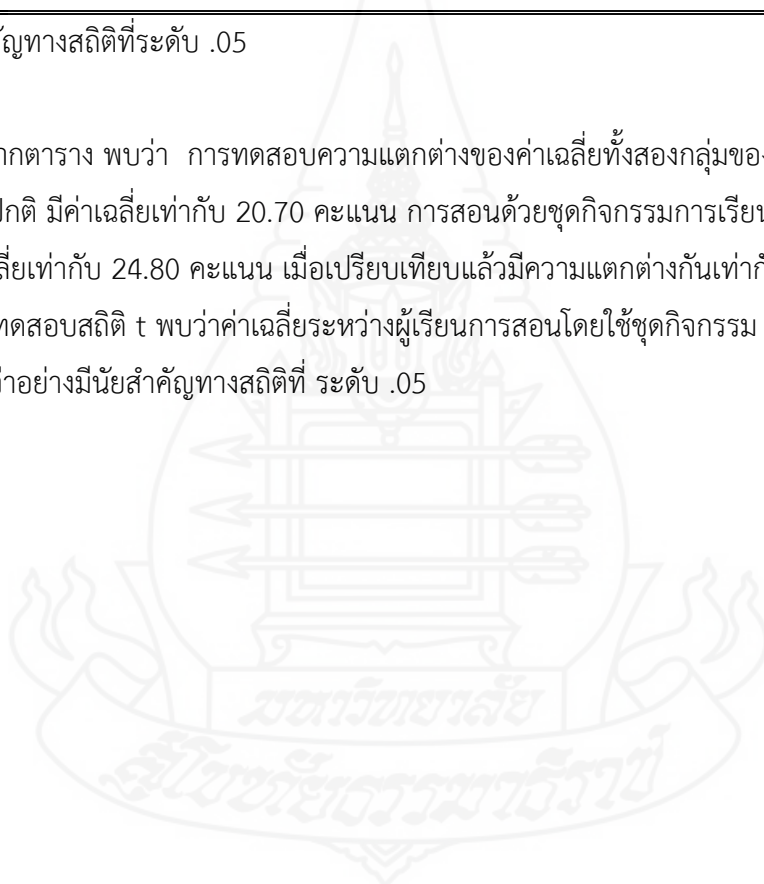
จากตารางที่ 16 พบว่า โดยภาพรวมคะแนนเฉลี่ยวิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 20.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.00 สำหรับคะแนนเฉลี่ยวิธีการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีค่าเท่ากับ 24.41 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.67

ตารางผนวกที่ 17 ตารางแสดงความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติและคะแนนหลังเรียนด้วยวิธีการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E t-test จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่

วิธีสอน	N	Mean	S.D.	ผลต่าง ค่าเฉลี่ย	t	df	Sig 1 tailed
สอนโดยใช้ชุดกิจกรรม	30	24.80	2.41	4.10	7.162*	58	0.000
สอนแบบปกติ	30	20.70	2.00				

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง พบว่า การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.70 คะแนน การสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.80 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันเท่ากับ 4.10 คะแนน ดังนั้นการทดสอบสถิติ t พบว่าค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม กับการสอนแบบปกติ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05



ตารางผนวกที่ 18 ตารางแสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของรายการประเมินความพึงพอใจ  
ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E  
วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
1.7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 18 แสดงว่าผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินความ  
พึงพอใจกับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง  
การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน  
มีผลรวมของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละข้อสูงกว่า 0.5 แสดงว่าแบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้สามารถไป  
วัดความพึงพอใจของผู้เรียนได้

ตารางผนวกที่ 19 ผลการประเมินประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					$(\bar{X})$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
<b>1. ด้านปัจจัยนำเข้า</b>								
1.1 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจ สามารถปฏิบัติตามได้	19	11	0	0	0	4.63	0.49	มากที่สุด
1.2 ชุดกิจกรรมมีขนาดตัวอักษรและรูปแบบที่เหมาะสม	15	8	7	0	0	4.27	0.83	มาก
1.3 เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	15	11	4	0	0	4.37	0.72	มาก
1.4 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของชุดกิจกรรมแต่ละชุด	13	13	4	0	0	4.30	0.70	มาก
1.5 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลายน่าสนใจ	17	11	2	0	0	4.50	0.63	มาก
1.6 สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น	21	4	5	0	0	4.53	0.78	มากที่สุด
1.7 แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	17	3	10	0	0	4.23	0.94	มาก
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.40</b>	<b>0.74</b>	<b>มาก</b>

## ตารางผนวกที่ 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					$(\bar{X})$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
<b>2. ด้านกระบวนการ</b>								
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	19	8	3	0	0	4.53	0.68	มากที่สุด
2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้	20	6	4	0	0	4.53	0.73	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามความสนใจ	24	6	0	0	0	4.80	0.41	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความง่ายเหมาะสม	20	10	0	0	0	4.67	0.48	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก	15	10	5	0	0	4.33	0.76	มาก
2.6 กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	16	9	5	0	0	4.37	0.76	มาก
2.7 การวัดประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาที่ ได้เรียนรู้	19	11	0	0	0	4.63	0.49	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.55</b>	<b>0.64</b>	<b>มากที่สุด</b>



ตารางผนวกที่ 19 (ต่อ)


รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					$(\bar{X})$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
<b>3. ด้านผลผลิต</b>								
3.1 นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจ จาก การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม	19	11	0	0	0	4.63	0.49	มากที่สุด
3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรม	24	6	0	0	0	4.80	0.41	มากที่สุด
3.3 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	17	10	3	0	0	4.47	0.68	มาก
3.4 กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	19	10	1	0	0	4.60	0.56	มากที่สุด
3.5 ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ นักเรียนอยากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบนี้อีก	23	4	3	0	0	4.67	0.66	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.63</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>เฉลี่ยทั้งหมด</b>						<b>4.53</b>	<b>0.67</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 19 พบว่าผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E วิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านปัจจัยนำเข้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่า  $\bar{X} = 4.40$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.74 ด้านกระบวนการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.55$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.64 ด้าน ผลผลิตมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.63$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดย มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.57 โดยภาพรวมจะเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า  $\bar{X} = 4.53$  และมีผลการประเมินใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.67



**ภาคผนวก จ**

ตัวอย่างคู่มือครูและคู่มือผู้เรียน  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E



**ตัวอย่างคู่มือครู**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

## คู่มือครู

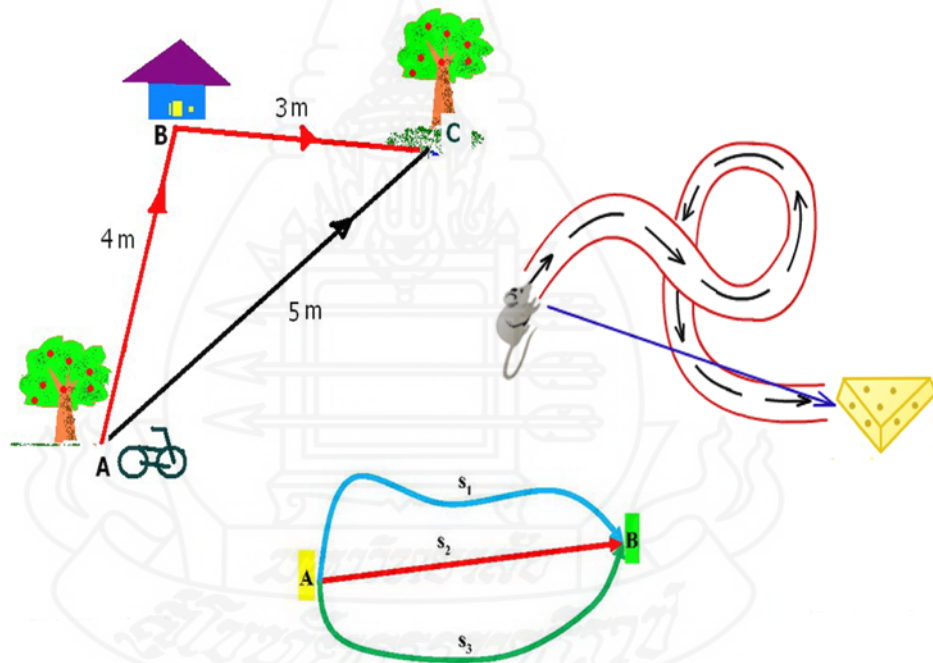
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานฟิสิกส์ ว31101

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด



นายภาวัต เต่าพันธ์

ตำแหน่งครู โรงเรียนเมืองราชวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่จัดทำขึ้นนี้ ใช้สำหรับเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ มีทั้งหมด 6 ชุด ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษาชี้แนะจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในครั้งนี้ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ภาวัต เต่านันท์

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ .....	ก
สารบัญ .....	ข
ผังมโนทัศน์ .....	ค
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง ระยะทางและการกระจัด .....	1
คำชี้แจงสำหรับครู .....	2
คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน .....	3
สิ่งที่ครูและผู้เรียนต้องเตรียม .....	4
บทบาทครู .....	5
บทบาทผู้เรียน .....	6
แผนผังการจัดชั้นเรียน .....	7
แผนการสอน เรื่อง ระยะทางการกระจัด .....	8
ตารางเกณฑ์ระดับคุณภาพ .....	12
ชุดกิจกรรมและแนวการตอบบันทึกชุดกิจกรรมเรื่องระยะทางและการกระจัด .....	21
บรรณานุกรม .....	38



## ผังมโนทัศน์

### ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่







### คำชี้แจงสำหรับครู

1. ครูเตรียมตัวให้พร้อม โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และคำชี้แจงต่าง ๆ ให้เข้าใจ ก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชุดนี้ เป็นชุดกิจกรรมที่ใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการในการเรียนรู้ ดังนั้น ครูจึงต้องมีความเข้าใจในกระบวนการสอน มีเทคนิคการตั้งคำถาม และการใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครูต้องควบคุมเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุผลตามวัตถุประสงค์
4. ครูจัดชั้นเรียน และจัดเตรียมอุปกรณ์ชุดกิจกรรมไว้ให้เรียบร้อย พร้อมดำเนินการจัดกิจกรรม
5. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
6. ครูควรชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทของผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ตรงตามทีระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน
8. ชี้แจงวิธีปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกัน พร้อมแจ้งเกณฑ์การประเมินด้านต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทราบ
9. ระหว่างที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นที่ 2 การสำรวจ ทดลอง และรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป ให้ครูสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้เพิ่มเติมให้กับผู้เรียน ในขั้นตอนที่ 4 การขยายความรู้ และการวัดผลประเมินผลตามแบบประเมิน
10. กระตุ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม กล้าแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรม และนำเสนอผลงาน
11. ตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน พร้อมกับให้ผลย้อนกลับ เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
12. หลังจากผู้เรียนทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูนำผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความก้าวหน้าต่อไป

### คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหาตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้เรียนต้องปฏิบัติดังนี้

1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ดำเนินการเลือก ประธาน รองประธาน และ เลขานุการ พร้อมทั้งมอบหมายภาระงานของผู้เรียนแต่ละคน
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ศึกษาใบกิจกรรม และใบความรู้ตามชุดกิจกรรม และบันทึกชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล
3. ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม
4. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) : กิจกรรมที่ 1.1
  - 4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) : กิจกรรมที่ 1.2, 1.3
  - 4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) : ใบงานที่ 1.1 และผังความคิด
  - 4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) : ใบความรู้ที่ 1.1
  - 4.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) : แบบทดสอบหลังเรียน
4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง สรุปเป็นองค์ความรู้ของกลุ่ม
5. ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลการทดลอง และอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
6. ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันสรุปกิจกรรมการทดลองเป็นองค์ความรู้ของตนเอง
7. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำไปกิจกรรมทั้งหมดส่งคืนครู
8. ผู้เรียนทำความสะอาดและเก็บ สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์การทดลอง
9. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด และสรุปบทเรียน เพื่อเตรียมตัวทดสอบองค์ความรู้ของตนเอง

คู่มือ

### สิ่งที่ครูและผู้เรียนต้องเตรียม

#### สิ่งที่ครูต้องเตรียม

1. ศึกษาการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 ระยะเวลา และการกระจัด อย่างละเอียด
2. ผลิตและจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้กับชุดกิจกรรมไว้ให้เรียบร้อย ดังนี้
  - 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่องระยะเวลา และการกระจัด จำนวน 30 ชุด
  - 2.2 เทปกาว เชือก ไม้เมตร จำนวน 7 ชุด
  - 2.3 เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ จำนวน 1 ชุด
  - 2.4 เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ จำนวน 1 ชุด
  - 2.5 เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะ จำนวน 1 ชุด
  - 2.6 แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ จำนวน 1 ชุด
  - 2.7 แบบประเมินด้านความรู้ จำนวน 1 ชุด
  - 2.8 แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จำนวน 1 ชุด

#### สิ่งที่ผู้เรียนต้องเตรียม

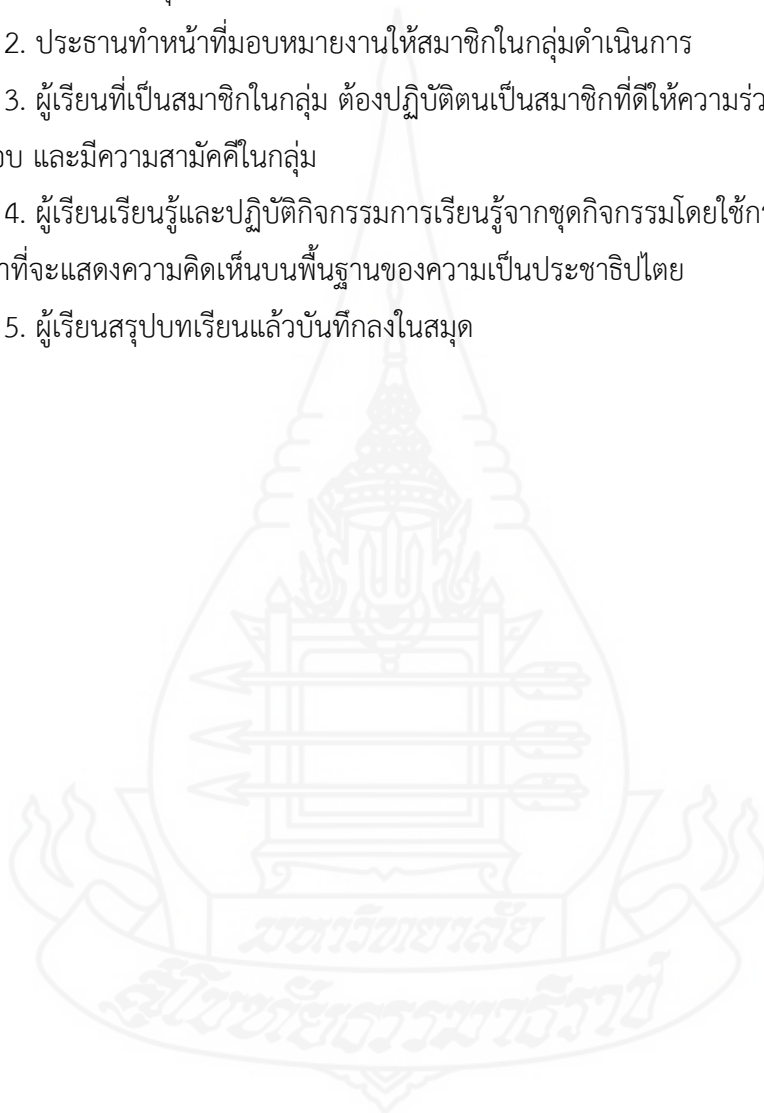
1. สมุดบันทึกกิจกรรมการทดลอง
2. สมุดบันทึกสำหรับสรุปองค์ความรู้และสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ในชั่วโมง
3. ปากกา ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด

### บทบาทของครู

1. ครูศึกษาคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนโดยละเอียด
2. ครูผลิตและจัดหาสื่อการเรียนรู้ และทดลองใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
3. ชี้แจงกระบวนการ / วิธีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ พร้อมทั้ง  
แจ้งเกณฑ์การประเมินให้ผู้เรียนทราบ
4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้
  - 5.1 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement)
  - 5.2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา(Exploration)
  - 5.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation)
  - 5.4 ขั้นตอนที่ 4 ขั้นขยายความรู้(Elaboration)
  - 5.5 ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมิน(Evaluation)
6. ครูควรเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มและ  
กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตย
7. ครูสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้  
เพิ่มเติมให้กับผู้เรียนในขั้นตอนที่ 4 การขยายความรู้ และทำการวัดผลประเมินผลตามแบบ  
ประเมิน
8. ครูเน้นให้ผู้เรียนเก็บ และทำความสะอาดสื่อการเรียนรู้ให้เรียบร้อย

### บทบาทของผู้เรียน

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน และแต่ละกลุ่มคัดเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการ
2. ประธานทำหน้าที่มอบหมายงานให้สมาชิกในกลุ่มดำเนินการ
3. ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีให้ความร่วมมือมีความรับผิดชอบ และมีความสามัคคีในกลุ่ม
4. ผู้เรียนเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และ กล่าวที่จะแสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตย
5. ผู้เรียนสรุปบทเรียนแล้วบันทึกลงในสมุด



แผนผังการจัดชั้นเรียน

กระดานดำ

ที่วาง: ชุดกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 4

กลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 6







แผนการจัดการเรียนรู้  
เรื่อง ระยะทางการกระจัด

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด เวลา

เวลา เรียน 3 ชั่วโมง

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 (ว31101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

**1. มาตรฐานช่วงชั้น** ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2. ตัวชี้วัด

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

### 3. สาระสำคัญ

ระยะทางสามารถวัดได้เมื่อทราบตำแหน่งเริ่มต้น ตำแหน่งสุดท้าย และเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น อาจกล่าวได้ว่า ระยะทางเป็นระยะทางทั้งหมดที่ครอบคลุมการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยไม่คำนึงถึงทิศทางของการเคลื่อนที่ โดยพิจารณาเฉพาะจำนวนหรือปริมาณเป็นสำคัญ ระยะทางจึงเป็นปริมาณ สเกลาร์

การกระจัด เป็นปริมาณที่บอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนตำแหน่งใหม่เทียบกับตำแหน่งเดิม โดยระบุทั้งระยะทางและทิศทาง การกระจัดจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์

### 4. จุดประสงค์

- 4.1 อธิบายความหมายเกี่ยวกับระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้ (K)
- 4.2 บอกความแตกต่างระหว่างระยะทาง และการกระจัดได้ (K)
- 4.3 คำนวณหาระยะทางและการกระจัด จากเคลื่อนที่ได้ (K)
- 4.4 เขียนสัญลักษณ์ และรูปแทนระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้ (K)
- 4.5 สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้โดยเน้นการฟัง พูด และเขียนเกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้ (P)
- 4.6 แก้ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้ (P)

4.7 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)

4.8 การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)

## 5. เนื้อหาสาระ ระยะทางและการกระจัด

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

### 6.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

6.1.1 ให้นักเรียนเขียนแผนที่แนะนำการเดินทางไปบ้านของตนเองเพื่อให้เพื่อนทราบว่าบ้านของนักเรียนอยู่ที่ใดโดยเริ่มเดินทางจากโรงเรียน และบันทึกในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระยะทาง และการกระจัด กิจกรรมที่ 1.1: บ้านเธออยู่ไหน บ้านฉันอยู่ไหน

6.1.2 นักเรียนช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นคำตอบจากกิจกรรมที่ 1.1: บ้านเธออยู่ไหน บ้านฉันอยู่ไหน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งอ้างอิง (Reference point) และการจัดการเรียนรู้เรื่องระยะทางและการกระจัด

6.1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

### 6.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

6.2.1 แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน

6.2.2 นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระยะทาง และการกระจัด และทำกิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ 1.3 : หากันจนเจอ

### 6.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

6.3.1 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

6.3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ 1.3 : หากันจนเจอ

6.3.3 นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 : ระยะทาง และการกระจัด

### 6.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

6.4.1 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณหาระยะทาง และการกระจัด รวมทั้งตัวอย่างการเขียนเวกเตอร์อธิบายการกระจัดเพิ่มเติม

6.4.2 นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมและฝึกคำนวณโจทย์ปัญหาเรื่องระยะทางและการกระจัด เพิ่มเติม จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระยะทาง และการกระจัด ในใบความรู้ที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด

6.3.3 นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับระยะเวลาและการกระจัดโดยร่วมกันสรุปเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์ โดยบันทึกในชิ้นงานที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

### 6.5 ชั้นประเมิน (Evaluation)

6.5.1 ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ สังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมและการตอบคำถามในชั้นเรียน ประเมินบันทึกการเรียนรู้หลังเรียน (Learning logs) จากแบบทดสอบหลังเรียน ประเมินการสืบค้น และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง

6.5.2 ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

## 7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

7.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่องระยะเวลา และการกระจัด

7.2 เทปกาว เชือก ไม้เมตร

## 8. การวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

สิ่งที่ต้องการวัดผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ / ความเข้าใจ	- ตรวจผลงาน กิจกรรม ฝึกทักษะระหว่างเรียน - ผังมโนทัศน์ - ทดสอบ	- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่องระยะเวลาและการกระจัด - แบบประเมินการจัดกระทำ และนำเสนอผังมโนทัศน์ - แบบทดสอบ	เกณฑ์ผ่าน 60% ของคะแนนเต็ม
ด้านทักษะ/ กระบวนการ	- สังเกตการทำกิจกรรม กลุ่ม - ตรวจสอบบันทึก กิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้	เกณฑ์ผ่าน 60% ของคะแนนเต็ม
เจตคติ	สังเกต	แบบสังเกต	เกณฑ์ผ่าน ทุกพฤติกรรมระดับ ดีขึ้นไป

### ตารางเกณฑ์ระดับคุณภาพ

#### เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 1.1 : บ้านเรออยู่ไหนบ้านฉันอยู่นี่(K) (10 คะแนน) แผนที่การเดินทาง (4 คะแนน)

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดกระทำ และนำเสนอ แผนที่แนะนำ การเดินทางไป บ้านของตนเอง	จัดกระทำ แผนที่อย่างเป็น ระบบและนำเสนอ ด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง ครอบคลุม และมีการเชื่อมโยงให้ เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำ แผนที่อย่างเป็น ระบบมีการจำแนก ข้อมูลให้เห็น ความสัมพันธ์และ นำเสนอด้วยแบบที่ ครอบคลุม	จัดกระทำ แผนที่ได้ มีการ ยกตัวอย่างเพิ่มเติม และนำเสนอด้วย แบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ ครอบคลุม	จัดกระทำ แผนที่อย่างไม่เป็น ระบบ และนำเสนอ ไม่สื่อความหมาย และไม่ชัดเจน

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 4 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 3 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 2 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1 คะแนน

#### คำถามท้ายกิจกรรม (6คะแนน)

3 ดีเยี่ยม	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์ ครบทุกประเด็น	ได้ 3 คะแนน
2 ดี	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
1 ปรับปรุง	ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจน	ได้ 1 คะแนน

หมายเหตุ: กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่นำคะแนนมาคิด

**เกณฑ์การประเมินกิจกรรมการทดลอง ตามกิจกรรมที่ 1.2 (P) (18 คะแนน)**

**การทดลอง (10 คะแนน)**

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
ความคิดรวบยอด จากตัวชี้วัด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจนเหมาะสมมากที่สุดและตอบคำถามในข้อสอบอัตนัยได้ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกข้อ	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจนเหมาะสม มากและตอบคำถามในข้อสอบอัตนัยได้ ครบถ้วนสมบูรณ์ 3 - 4 ข้อ	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจนเหมาะสมน้อยและตอบคำถามในข้อสอบอัตนัยได้ ครบถ้วนสมบูรณ์ 2 ข้อ	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องชัดเจนเหมาะสม น้อยที่สุดและตอบคำถามในข้อสอบอัตนัยได้ ครบถ้วนสมบูรณ์ น้อยกว่า 2 ข้อ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มากที่สุด	มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มาก	มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป น้อย	มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป น้อยที่สุด

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 10 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 8 - 9 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 6 - 7 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1- 5 คะแนน

**ข้อ 1.1 - 1.4 (8 คะแนน)**

ตอบคำถามได้ถูกต้อง	ได้ 1 คะแนน
ตอบคำถามไม่ถูกต้อง	ได้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 1.3 : ทากันจนเจอ(K) (13 คะแนน) แผนที่ (4 คะแนน)

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดกระทำ และนำเสนอ แผนที่แนะนำ การเดินทางไป บ้านของตนเอง	จัดกระทำ แผนที่อย่างเป็น ระบบและนำเสนอ ด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง ครอบคลุม และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำ แผนที่อย่างเป็น ระบบมีการจำแนก ข้อมูลให้เห็น ความสัมพันธ์และ นำเสนอด้วยแบบที่ ครอบคลุม	จัดกระทำ แผนที่ได้ มีการ ยกตัวอย่างเพิ่มเติม และนำเสนอด้วย แบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ ครอบคลุม	จัดกระทำ แผนที่อย่างไม่ เป็นระบบ และ นำเสนอไม่สื่อ ความหมาย และ ไม่ชัดเจน

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 4 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 3 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 2 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1 คะแนน

คำถามท้ายกิจกรรม1.3 (9 คะแนน)

3 ดีเยี่ยม	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์ ครบทุกประเด็น	ได้ 3 คะแนน
2 ดี	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
1 ปรับปรุง	ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจน	ได้ 1 คะแนน



**เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด(K) (33 คะแนน)**

3 ดีเยี่ยม	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์ ครบทุกประเด็น	ได้ 3 คะแนน
2 ดี	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
1 ปรับปรุง	ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจน	ได้ 1 คะแนน

**เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการจัดกระทำและนำเสนอผังมโนทัศน์(K) (10 คะแนน)**

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดกระทำ และนำเสนอ ผังมโนทัศน์	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ อย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วย แบบที่ชัดเจน ถูกต้อง ครบคลุม และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็น ภาพรวม	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ อย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูล ให้เห็นความสัมพันธ์ และนำเสนอด้วย แบบที่ครอบคลุม	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ ได้ มีการยกตัวอย่าง เพิ่มเติม และ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ครอบคลุม	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์อย่าง ไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่มีสื่อ ความหมาย และ ไม่ชัดเจน

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 10 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 9 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 7 - 8 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1-6 คะแนน

### เกณฑ์การประเมินทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ต้องปรับปรุง
แบบทดสอบ	สามารถทำ แบบทดสอบได้ 9 - 10 ข้อ	สามารถทำ แบบฝึกหัดได้ 7- 8 ข้อ	สามารถทำ แบบฝึกหัดได้ 5 - 6 ข้อ	ทำแบบทดสอบได้ น้อยกว่า 5 ข้อ

ตอบคำถามได้ถูกต้อง                      ได้ 1 คะแนน

ตอบคำถามไม่ถูกต้อง                      ได้ 0 คะแนน

### เกณฑ์การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (20 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
เจตวิทยาาสตร์	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความ คิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ความมี เหตุผล และ การ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ มากที่สุด	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความ คิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ความมี เหตุผล และ การ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ มาก	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความ คิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ความมี เหตุผล และ การ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ น้อย	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดง ความคิดเห็นและ ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และ การทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์ น้อย ที่สุด

ระดับคะแนน 4 ดีมาก                      ได้ 20 คะแนน

ระดับคะแนน 3 ดี                              ได้ 16 - 19 คะแนน

ระดับคะแนน 2 พอใช้                      ได้ 10 - 15 คะแนน

ระดับคะแนน 1 ปรับปรุง                      ได้ 1- 9 คะแนน

## บันทึกผลหลังการสอน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด

#### 1. ผลการเรียนรู้

##### 1.1 ด้านความรู้ (ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องระยะเวลา และการกระจัด)

- 1.1.1 อธิบายความหมายเกี่ยวกับระยะเวลา และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้
- 1.1.2 คำนวณหาระยะทางและการกระจัด จากเคลื่อนที่ได้
- 1.1.3 เขียนสัญลักษณ์ และรูปแทนระยะเวลา และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้

ชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
		จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
4/1					
4/3					

##### 1.2 ด้านทักษะกระบวนการ (กิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้ )

ชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)	ผ่านเกณฑ์		ไม่ผ่านเกณฑ์	
		จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
4/1					
4/3					

##### 1.3 ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ระดับการประเมิน	จำนวนนักเรียน (คน)	คิดเป็นร้อยละ	หมายเหตุ
ดีมาก			
ดี			
พอใช้			
ปรับปรุง			

## 2. ข้อค้นพบทั่วไป

ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ที่เร็วขึ้น และสามารถเรียนสาระความรู้อื่นล่วงหน้าได้ ไม่ต้องรอคนเพื่อคนอื่นที่มีการเรียนรู้ช้ากว่า สำหรับนักเรียนที่มีผลการประเมินของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งแรก เมื่อได้กลับไปเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด อีกครั้ง แล้วประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งก็สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินได้

## 3. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

## 4. แนวทางแก้ไขพัฒนาปรับปรุง

.....

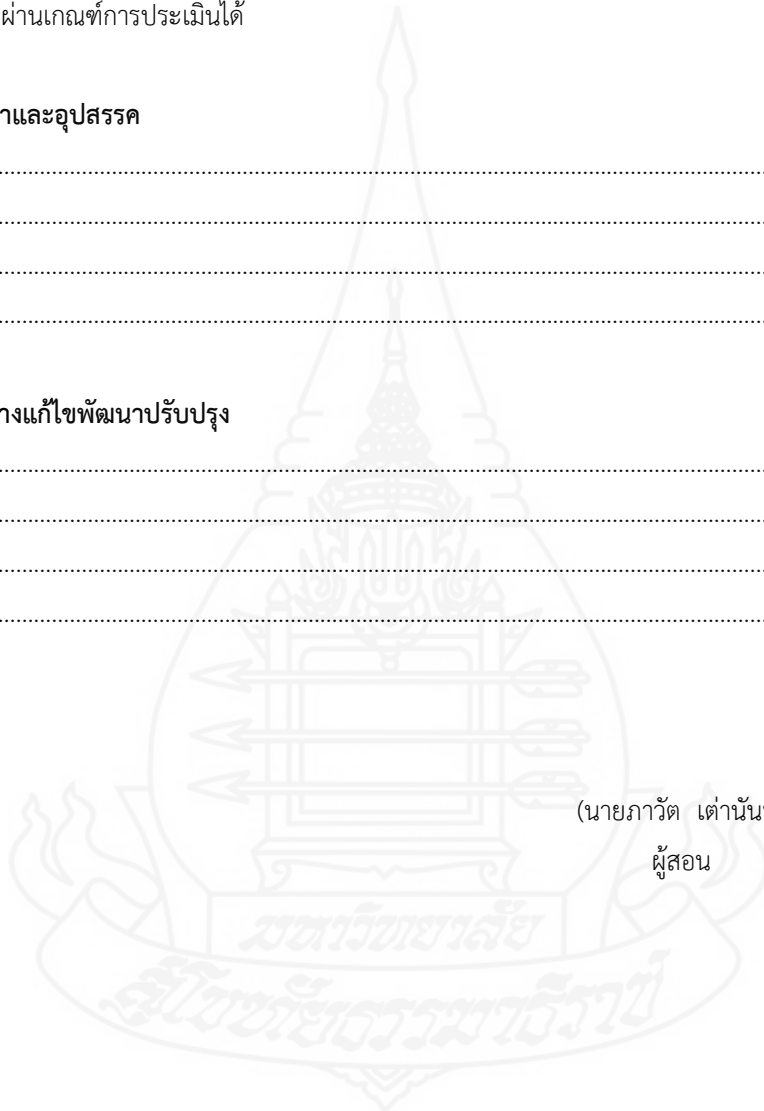
.....

.....

.....

(นายภาวัต เต้านันท์)

ผู้สอน



**คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด**

เลขที่	คะแนนด้าน(คะแนน)			เก็บจริง (5)	ด้านเจตคติ (20)
	ความรู้ความ เข้าใจ (66)	ทักษะ กระบวนการ (18)	รวม (84)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด(ต่อ)

เลขที่	คะแนนด้าน			เก็บจริง (5)	ด้านเจตคติ (20)
	ความรู้ความ เข้าใจ (66)	ทักษะ กระบวนการ (18)	รวม (84)		
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					



ชุดกิจกรรม และแนวการตอบ



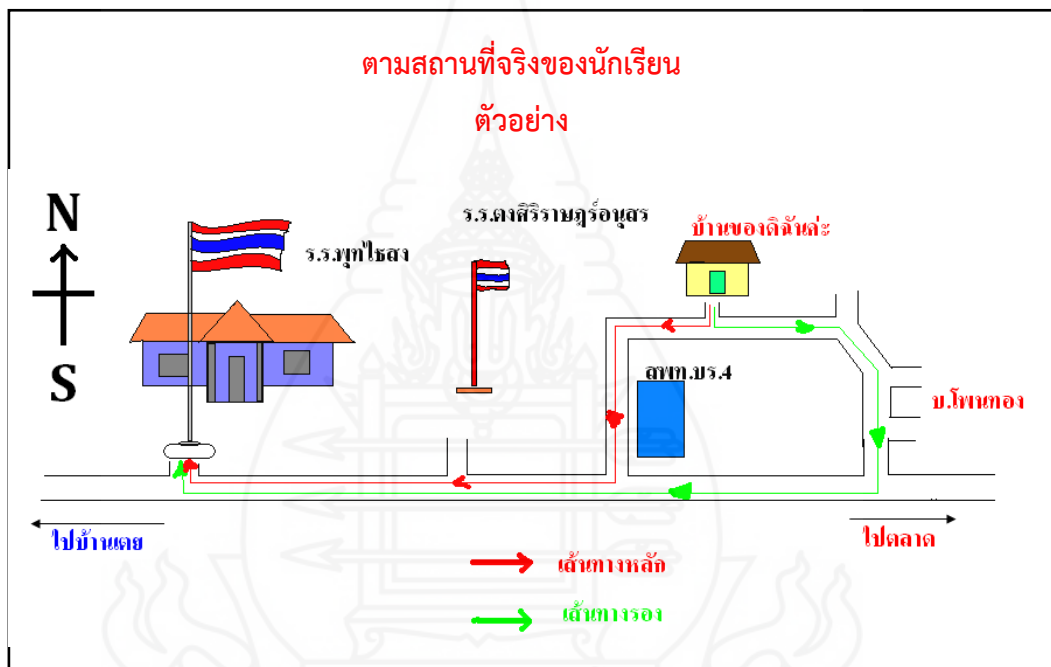


## ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

### กิจกรรมที่ 1.1 : บ้านเธออยู่ไหน บ้านฉันอยู่ไหน



**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนเขียนแผนที่แนะนำการเดินทางไปบ้านของตนเองเพื่อให้เพื่อนทราบว่าบ้าน  
ของนักเรียนอยู่ที่ใด โดยเริ่มเดินทางจากโรงเรียน (4 คะแนน)



#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. การที่นักเรียนจะให้เพื่อนเดินทางมาบ้านของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง นักเรียนจำเป็นต้องระบุข้อมูลอะไรบ้าง (3 คะแนน)

**ระบุทิศ, ระบุตำแหน่งอ้างอิง เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน ฯลฯ**

2. ถ้านักเรียนไม่ระบุตำแหน่งอ้างอิงในแผนที่ เพื่อนของนักเรียนจะสามารถเดินทางไปยังบ้านของนักเรียนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (3 คะแนน)

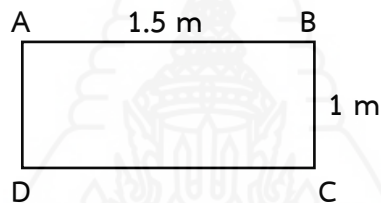
**ไม่ได้ เพราะไม่มีความชัดเจน บ้านที่พิจารณามีที่ตั้งอยู่ที่ใด การกำหนดตำแหน่งของวัตถุ คือ การบอกให้ทราบว่าวัตถุหรือสิ่งของที่เราพิจารณาอยู่ที่ใด ซึ่งจะบอกได้ชัดเจนว่ามีตำแหน่งอยู่ที่ใด ฯลฯ**



ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา  
กิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 1.5 เมตร กว้าง 1 เมตร บนพื้นห้องหรือสนาม

1. กำหนดจุด A, B, C, D บนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กำหนดจุด A เป็นจุดเริ่มต้น ให้ตัวแทน 2 คน คนหนึ่งถือเชือกไว้ที่จุด A และอยู่กับที่ อีกคนหนึ่งถือเชือกเดินมาที่จุด B, C, D, A ตามลำดับ โดยถือเชือกให้ตึง และวัดระยะทาง และความยาวของเชือก และทิศทางการเดิน (8 คะแนน)



1.1) A  $\Rightarrow$  B

- ความยาวของระยะทาง **1.5 m**

- ความยาวของเส้นเชือก **1.5 m**

1. 2) A  $\Rightarrow$  C

- ความยาวของระยะทาง **2.5 m**

- ความยาวของเส้นเชือก **1.80 m**

1.3) A  $\Rightarrow$  D

- ความยาวของระยะทาง **3.50 m**

- ความยาวของเส้นเชือก **1.0 m**

1.4) A  $\Rightarrow$  A

- ความยาวของระยะทาง **5.0 m**

- ความยาวของเส้นเชือก **0 m**

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ความยาวของระยะทาง คือ **ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด**
2. ความยาวของเชือก คือ **เส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ เรียกว่า การกระจัด**
3. ระยะทางที่เดินได้แต่ละช่วงกับระยะทางที่วัดในแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย **แตกต่างกันหรือไม่** อย่างไร  
**การเคลื่อนที่โดยทั่วไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น** เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง

### สรุปผลการทดลอง

1. “ระยะทาง” ที่เคลื่อนที่ได้จากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้าย และระยะทางตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้าย อาจมีขนาดเท่ากันหรือต่างกันก็ได้
2. ความยาวของเส้นเชือก คือ ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุเรียกว่า “การกระจัด” หรือ ระยะทาง หมายถึง ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมด เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดอย่างเดียว มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเราใช้สัญลักษณ์  $S$   
 การกระจัด หมายถึง เส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ หรือระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุและมีทิศจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ ต้องคำนึงถึงทิศทางด้วย มีหน่วยเป็นเมตร โดยทั่วไปเขียนแบบเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{S}$ ”

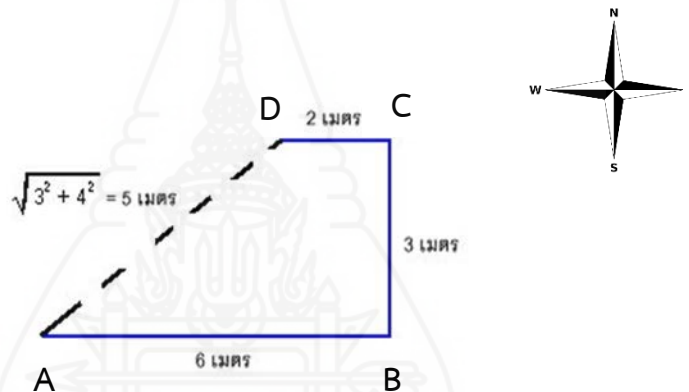


### กิจกรรมที่ 1.3 : หากันจนเจอ

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนสร้างแผนที่ตามรายละเอียดของข้อมูลเส้นทางที่กำหนดให้เพื่อให้นักเรียนไปยังจุด D ดังนี้

**รายละเอียดเส้นทาง** จาก จุด A (นักเรียนกำหนดเอง) เดินไปทางทิศตะวันออก 6 กิโลเมตร จะถึงจุด B หลังจากนั้นเดินต่อไปทางทิศเหนืออีก 3 กิโลเมตร จะถึงจุด C และเลี้ยวไปทางทิศตะวันตกอีก 2 กิโลเมตร จะถึงจุด D (4 คะแนน)

**ตอบ**



**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. ถ้าระยะทาง คือ ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้จริงตามเส้นทางการเคลื่อนที่ แล้วจากแผนที่ เส้นทางใดที่เป็นระยะทาง จากจุด A ไปจุด D และมีค่าเท่าใด (3 คะแนน)

**เส้นสีฟ้า มีระยะทางเท่ากับ 11 เมตร**

2. ถ้าการกระจัด คือ ระยะที่วัดจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายและมีทิศจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย แล้วจากแผนที่ เส้นทางใดที่เป็นการกระจัด จากจุด A ไปจุด D และได้ความยาวของเส้นทางนี้เป็นเท่าไร มีทิศทางเป็นอย่างไร (3 คะแนน)

**เส้นประ มีความยาว 5 เมตร ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ**

3. ถ้าให้นักเรียนเดินทางจากจุด A ถึง จุด B ระยะทางและการกระจัด เหมือนหรือต่างกัน อย่างไร (3 คะแนน)

**เหมือนกัน เมื่อวัตถุ เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง ระยะทางและการกระจัดเท่ากับ 6 เมตร**

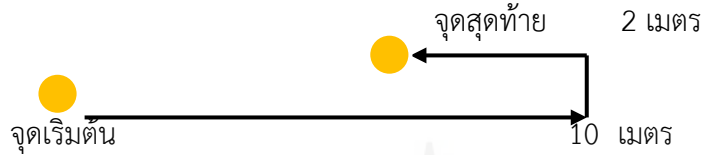


ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป  
ใบงานที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (24 คะแนน)

1. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุมีอะไรบ้าง (3 คะแนน)  
ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ได้แก่ ความเร็ว อัตราเร็ว ระยะทาง ระยะกระจัด เวลา และความเร่ง เป็นต้น ทุกปริมาณต่างเกี่ยวข้องกัน เช่น ความเร็ว คือ อัตราส่วนระหว่างระยะกระจัดกับเวลา และ ความเร่ง คือ อัตราส่วนระหว่างความเร็วกับเวลา เป็นต้น
2. ปริมาณดังกล่าวสามารถจัดเป็นกลุ่มได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง (3 คะแนน)  
2 กลุ่ม ได้แก่ ปริมาณสเกลาร์ และปริมาณเวกเตอร์  
ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว เป็นต้น  
ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น
3. ระยะทางเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร (3 คะแนน)  
ระยะทาง (Distance) คือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร ระยะทางจะใช้สัญลักษณ์ "S"
4. การกระจัดเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร (3 คะแนน)  
การกระจัด (Displacement) คือ ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุและมีทิศทางจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์ "S"

5. จากรูปการเคลื่อนที่ของวัตถุ นักเรียนคิดว่าระยะทางกับการกระจัดของการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้ แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (3 คะแนน)



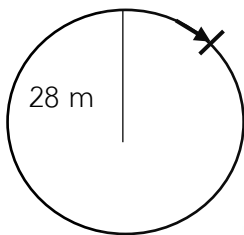
**แตกต่างกัน** ระยะทาง เท่ากับ 12 เมตร การกระจัด เท่ากับ 8 เมตร เพราะ

**ระยะทาง** คือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นปริมาณสเกลาร์

**การกระจัด** คือ ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย

ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น เมื่อวัตถุ เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัด จะมีขนาดเท่ากับระยะทาง

6. ชาคริตวิ่งรอบสนามเป็นวงกลมจนครบ 1 รอบ รัศมี 28 เมตร การเคลื่อนที่ของชาคริตมี ระยะทางและการกระจัดมีค่าเท่าไร แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (3 คะแนน)



$$\text{ระยะทาง} = \text{ระยะทาง} = 2\pi r = 2\left(\frac{22}{7}\right)28 = 176 \text{ เมตร}$$

$$\text{การกระจัด} = 0 \text{ เมตร}$$

แตกต่าง ไม่แตกต่าง เพราะ

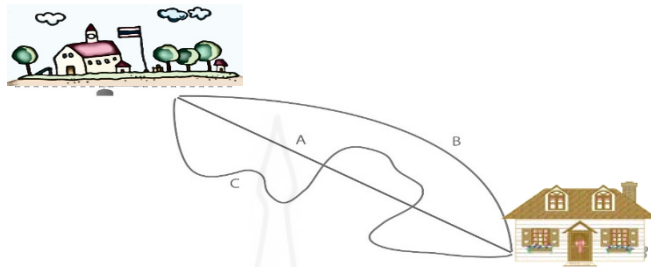
**แตกต่างกัน** เพราะ **ระยะทาง** หมายถึง ความยาวตามเส้นทางที่วัตถุ

เคลื่อนที่ได้ทั้งหมด จากรูปการเคลื่อนที่เป็นวงกลม ระยะทาง =  $2\pi r$

**ส่วนการกระจัด** หมายถึง เส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้น และจุด

สุดท้ายของการเคลื่อนที่ จากรูปกลับมาที่จุดเดิม การกระจัด = 0 เมตร

7. จากรูป แสดงการเดินทางของนาย A นาย B และนาย C จากบ้านไปยังที่โรงเรียนซึ่งไปกันคนละเส้นทางดังนี้



7.1 ระยะทางที่นาย A นาย B และนาย C เคลื่อนที่ได้ **เท่ากันหรือไม่** หากไม่เท่ากัน ระยะทางตามเส้นทางใดมากที่สุด และระยะทางเส้นทางใต้น้อยที่สุด (3 คะแนน) ..

**ไม่เท่ากัน** ระยะทางของ C มากที่สุด ระยะทางของ A น้อยที่สุด

7.2 การกระจัดของการเคลื่อนที่ของนาย A นาย B และนาย C มีการกระจัดเท่ากันหรือไม่ หากไม่เท่ากัน การกระจัดตามเส้นทางใดมากที่สุด และการกระจัดเส้นทางใต้น้อยที่สุด (3 คะแนน)

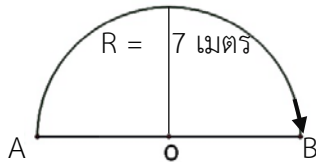
**เท่ากัน**





ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียด (9 คะแนน)

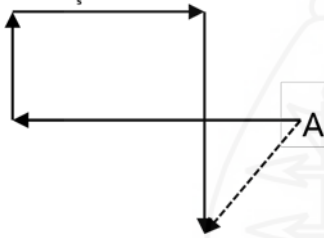
4. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุนี้ (3 คะแนน)



$$\text{ระยะทาง} = \pi r = \left(\frac{22}{7}\right)7 = 22 \text{ เมตร}$$

$$\text{การกระจัด} = 7 + 7 = 14 \text{ เมตร}$$

5. นายกิตติ ออกเดินทางจากจุด A ไปทางทิศตะวันตก 400 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนือ 100 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันออก 300 เมตร แล้วเดินต่อไปทางใต้ 200 เมตร จงหา ระยะทางและการกระจัดของนายกิตติ (3 คะแนน)

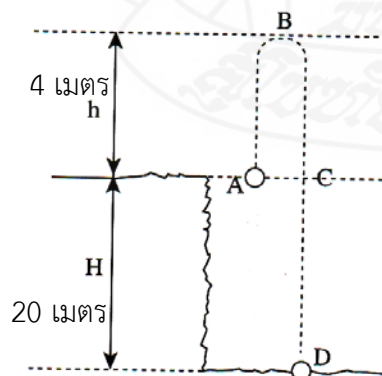


$$\text{การกระจัด} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 141.42 \text{ เมตร}$$

ทิศตะวันตกเฉียงใต้

$$\text{ระยะทาง} = 400 + 100 + 300 + 200 = 1,000 \text{ เมตร}$$

7. โยนวัตถุชิ้นในแนวตั้งจากหน้าผาสูง H วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากหน้าผาเป็นระยะทาง h และ ตกถึงพื้นดังรูป ต้องการหา ระยะทางและการกระจัดของวัตถุ (3 คะแนน)



$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= AB + BC + CD \\ &= 4 + 4 + 20 \\ &= 28 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= AD \\ &= 20 \text{ m ทิศลงล่าง} \end{aligned}$$



ได้คะแนน
_____
10

วันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_

ชิ้นงานที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

ชื่อ \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

คำสั่ง ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับกระยะทางและการกระจัดโดยร่วมกันสรุปเขียนเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์

พิจารณาตามเกณฑ์

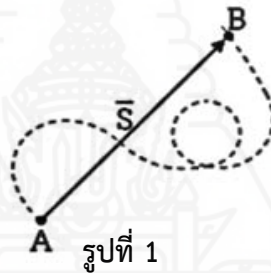


## ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

### ใบความรู้ที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด

**การเคลื่อนที่ แนวตรง** คือ การที่วัตถุเลื่อนจาก ตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่มีทิศทางตรง ทั้งในแนวระดับและแนวตั้ง การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีความสัมพันธ์กับระยะทาง การกระจัด เวลา อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง

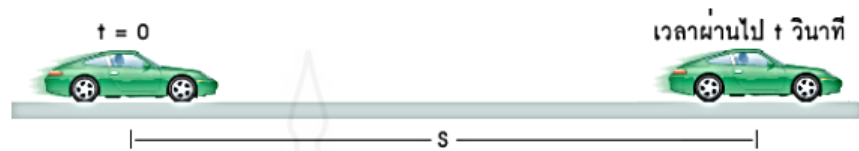
**ระยะทาง (Distance)** คือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร ระยะทางจะใช้สัญลักษณ์ “S” จากรูป 1 วัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ตามแนวเส้นประ ระยะทางของการเคลื่อนที่ก็คือระยะตามแนวเส้นประนั่นเอง



**การกระจัด (Displacement)** คือ ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุและมีทิศทางจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{S}$ ” จากรูปที่ 1 การกระจัดของการเคลื่อนที่จาก A ไป B จะเท่ากับระยะ  $\vec{S}$  มีทิศทางจาก A ไป B หรือ  $\overline{AB}$

### สรุปความสัมพันธ์ของระยะทางและการกระจัด

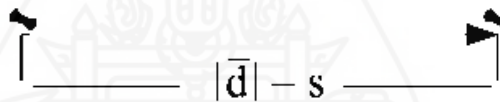
1. ระยะทาง ( $s$ ) เป็นปริมาณสเกลาร์ เป็นระยะที่นับตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่เราสังเกตวัตถุ ( $t = 0$ ) โดยมีจุดเริ่มต้นเป็นจุดอ้างอิงมี หน่วยเป็นเมตร (m) ค่าของระยะทางจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามเวลาที่ผ่านไป



2. การกระจัด ( $\vec{S}$ ) เป็นปริมาณเวกเตอร์ ระยะกระจัดนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ขนาดของการกระจัด แทนด้วย เส้นตรงที่ปลายมีหัวลูกศร ซึ่งแทนทิศทางของการกระจัด



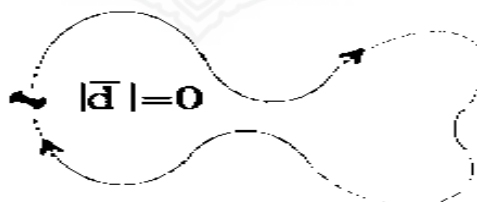
3. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัด เท่ากับ ระยะทาง



4. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นทางโค้งไปมาการกระจัด น้อยกว่า ระยะทาง

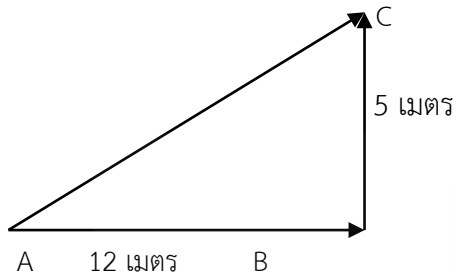


5. วัตถุเคลื่อนที่ไปแล้วกลับมาจุดเดิมการกระจัด เท่ากับ ศูนย์ ระยะทางตามเส้นโค้งไปมา เท่ากับ  $S$



\*\*\*การเคลื่อนที่โดยทั่วไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น เมื่อวัตถุ เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง

**ตัวอย่างที่ 1** วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไปทางทิศตะวันออก ถึง B เป็นระยะทาง 12 เมตร แล้วเคลื่อนที่ต่อไปทางทิศเหนือ ถึง C เป็นระยะ 5 เมตร ดังรูป ซึ่งสามารถหาระยะทาง และการกระจัด ได้ดังนี้

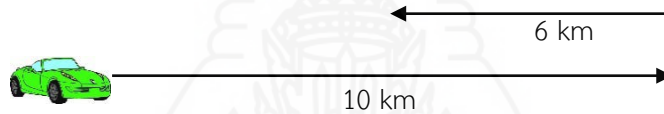


**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= AB + BC \\ &= 12 + 5 \\ &= 17 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= AC \\ &= \sqrt{12^2 + 5^2} \\ &= 13 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 2** รถคันหนึ่งเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะ 10 กิโลเมตร จากนั้นเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตกเป็นระยะ 6 กิโลเมตร จงหาระยะทางและการกระจัดของรถคันนี้

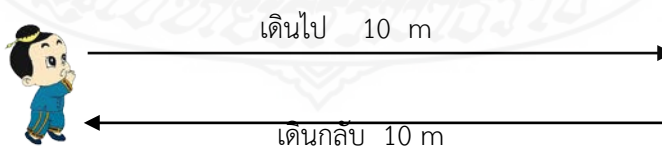


**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= 10 \text{ km} + 6 \text{ km} \\ &= 16 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= 10 \text{ km} - 6 \text{ km} \\ &= 4 \text{ km} \text{ มีทิศไปทางตะวันออก} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 3** นายทวีเกียรติเดินทางไปทางขวา ได้ระยะ 10 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมา ณ จุดเดิม นายทวีเกียรติเดิน ได้ระยะทางและการกระจัดเท่าใด

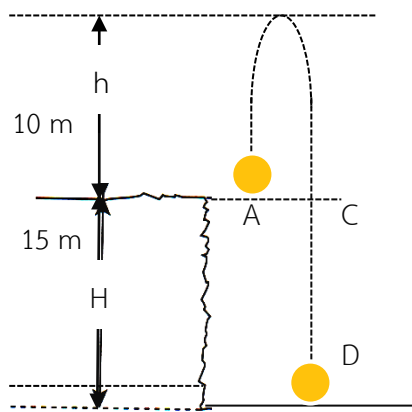


**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= 10 \text{ m} + 10 \text{ m} \\ &= 20 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= 10 \text{ m} - 10 \text{ m} \\ &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

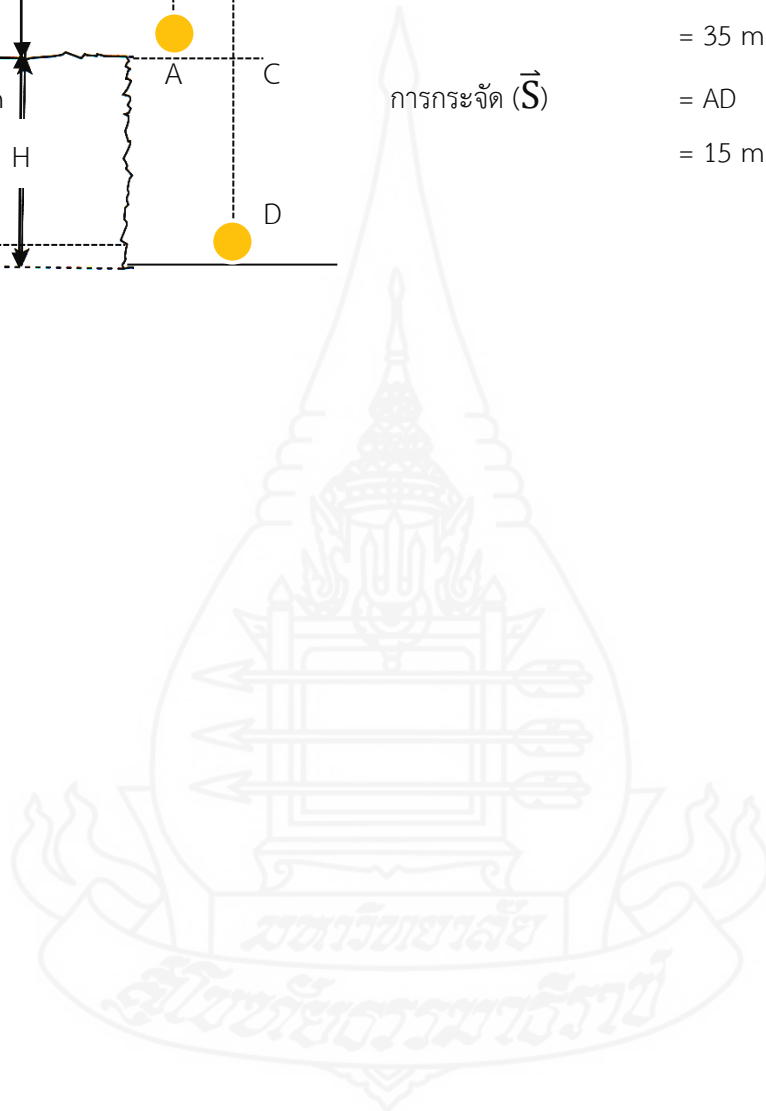
**ตัวอย่างที่ 4** โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 15 เมตร วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็น ระยะ 10 เมตร แล้วตกลงถึงพื้นข้างล่าง ระยะทางและการกระจัดในการโยนวัตถุนี้มีค่าเท่าใด



**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง (S)} &= AB + BC + CD \\ &= 10 + 10 + 15 \\ &= 35 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด (}\vec{S}\text{)} &= AD \\ &= 15 \text{ m ที่ลดลง} \end{aligned}$$





ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน  
มาทดสอบความรู้หลังเรียนกันเถอะ

1. คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 65 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 79 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนส่งสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ ถามว่าสินค้านั้นมีขนาดการกระจัดเท่าใด

- ก. 14 km      ข. 65 km      ค. 72 km      ง. 79 km

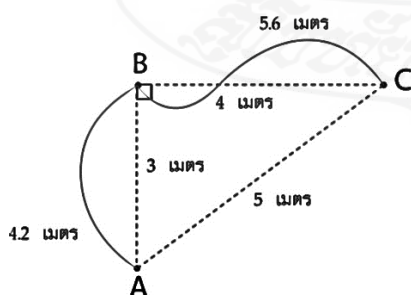
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การเคลื่อนที่ที่มีขนาดการกระจัดน้อยที่สุด

- ก. เดินไปทางขวาด้วยอัตราเร็วคงตัว 3 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 4 วินาที  
ข. เดินไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วคงตัว 4 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 3 วินาที  
ค. เดินไปทางขวา 10 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมาทางซ้าย 2 เมตร  
ง. ทั้งสามข้อ มีขนาดการกระจัดเท่ากันหมด

3. เด็กคนหนึ่งเดินไปทางทิศตะวันออก 10 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนืออีก 5 เมตร เด็กคนนี้ได้การกระจัดและระยะทางกี่เมตรตามลำดับ

- ก.  $15\sqrt{5}$ ,  $5\sqrt{15}$       ข.  $5\sqrt{5}$ ,  $15\sqrt{5}$   
ค. 15,  $5\sqrt{15}$       ง.  $5\sqrt{15}$ , 15

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5 เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่ง A ไป B และ C



หมายเหตุ: เส้นโค้งที่บแสดงแนวการเดินทางจากตำแหน่ง A ไป B และ C ตามลำดับ



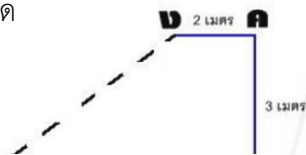
4. จงระบุระยะทาง และการกระจัดจาก B ไป C ก็เมตร ตามลำดับ

ก. 4, 5.6      ข. 5.6, 4      ค. 9.6, 4      ง. 4, 9.6

5. เดินทางจาก A ไป B และ ไป C จงระบุระยะทาง และการกระจัด ตามลำดับ

ก. 7, 5      ข. 8.2, 5      ค. 9.8, 5      ง. 5, 7

6. นายสุบินเดินจาก ก ไป ข แล้วจาก ข ไป ค และไป ง นายสุบินเดิน ได้ระยะทางและการกระจัดเท่าใด



ก. 5, 11

ข. 11, 3

ค. 3, 11

ง. 11, 5

7. โยนก้อนหินขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 30 เมตร ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็นระยะ 20 เมตร แล้วตกลงพื้น ระยะทางและการกระจัดในการโยนก้อนหินมีค่ากี่เมตร

ก. 30, 50      ข. 30, 70      ค. 70, 30      ง. 50, 30

**ข้อความใช้ตอบคำถามข้อ 8 -10**

รถจักรยานยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลม รัศมี 14 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงที่ค่าหนึ่ง จงหาขนาดของการกระจัดและระยะทางมีค่ากี่เมตรเมื่อ

8. รถเคลื่อนที่ได้ 1 รอบ

ก. 0, 88      ข. 88, 0      ค. 28, 14      ง. 14, 28

9. รถเคลื่อนที่ได้ ครึ่งรอบ

ก. 0, 88      ข. 88, 0      ค. 44, 14      ง. 14, 44

10. รถเคลื่อนที่ได้ 1/4 รอบ

ก. 22, 19.80      ข. 19.80, 22

ค. 44, 14      ง. 14, 44

แบบบันทึกผลคะแนน  
ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด



นักเรียนได้คะแนนรวม ร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่า “ผ่านเกณฑ์” นะครับ

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์)
<b>ความรู้ความเข้าใจ</b> กิจกรรมที่ 1.3 ใบบงานที่ 1.1 ชิ้นงานที่ 1	56	.....	.....
แบบทดสอบหลังเรียน	10	.....	
<b>ทักษะกระบวนการ</b> กิจกรรมที่ 1.2	18	.....	
<b>รวมคะแนน</b>	84		
<b>ด้านเจตคติ</b>	20		

ผ่านเกณฑ์กันแล้ว เก่งจริงๆ



**บรรณานุกรม**

ธนวัฒน์ ธนะ. (2556). *ฟิสิกส์โอเน็ต*. กรุงเทพฯ: ชมรมบัณฑิตแนะแนว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *พื้นฐานฟิสิกส์*. กรุงเทพฯ:

คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2555). *แรงและการเคลื่อนที่พลังงาน*. กรุงเทพฯ:

พัฒนาคุณภาพวิชาการ.



## คู่มือนักเรียน

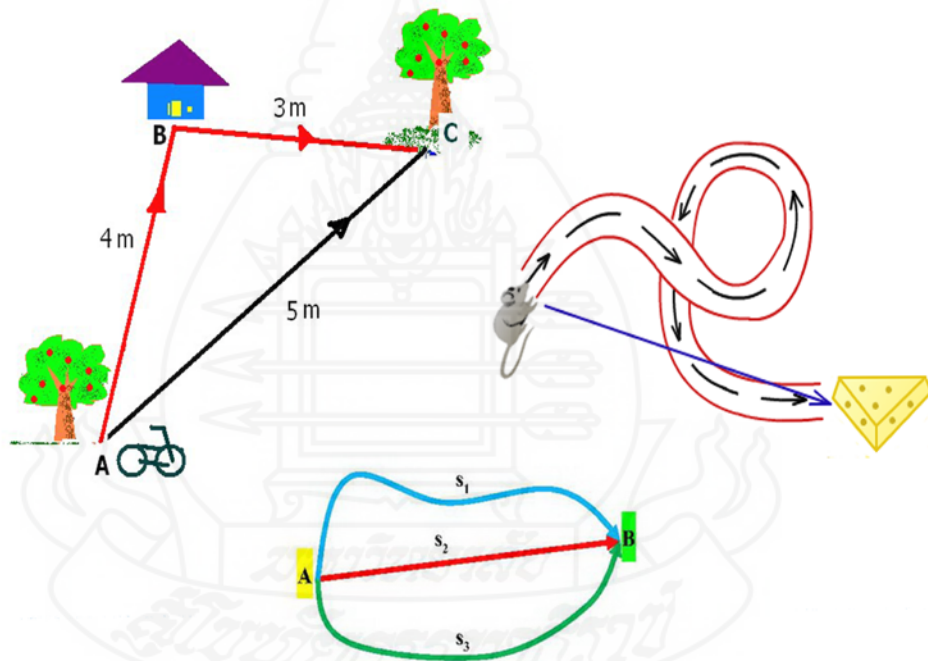
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานฟิสิกส์ ว31 101

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด



นายภาวัต เต่าพันธ์

ตำแหน่งครู โรงเรียนเมืองราชวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

**คู่มือผู้เรียน**

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ชุดที่ 1 ระยะทาง และการกระจัด



## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่จัดทำขึ้นนี้ ใช้สำหรับเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ มีทั้งหมด 6 ชุด ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษาชี้แนะจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในครั้งนี้ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ภาวัต เต่านนท์

## สารบัญ

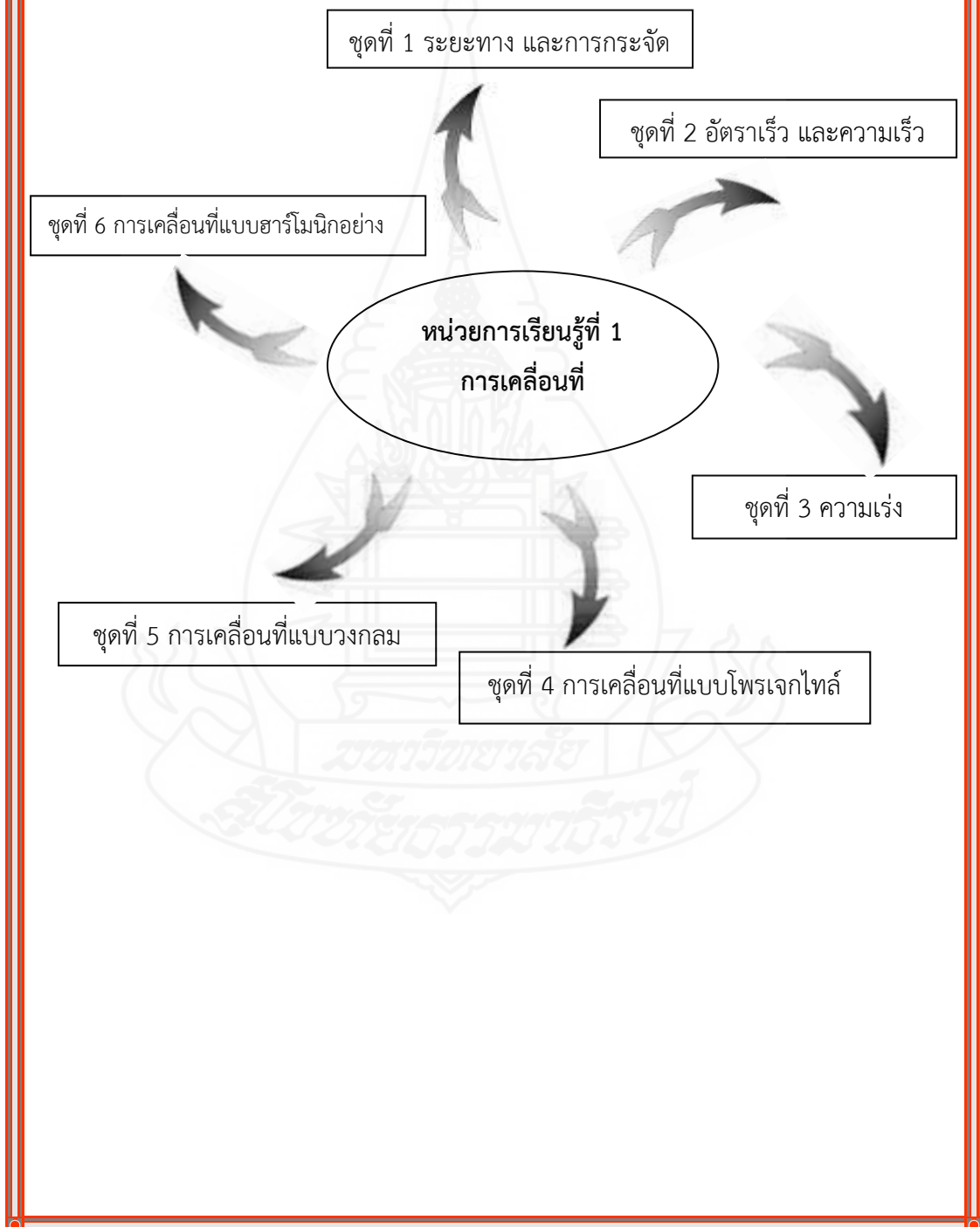
	หน้า
คำนำ .....	ก
สารบัญ .....	ข
ผังมโนทัศน์ .....	ค
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	
เรื่อง ระยะทางและการกระจัด .....	ง
คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน .....	1
สิ่งที่ครูและผู้เรียนต้องเตรียม .....	2
บทบาทครู .....	3
บทบาทผู้เรียน .....	4
แผนผังการจัดชั้นเรียน .....	5
การวัดและประเมินผล .....	6
ตารางเกณฑ์ระดับคุณภาพ .....	7
ชุดกิจกรรมเรื่องระยะทางและการกระจัด .....	14
บรรณานุกรม .....	16





## ผังมโนทัศน์

### ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่





### คำชี้แจงสำหรับผู้เรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหาตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผู้เรียนต้องปฏิบัติดังนี้

1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ดำเนินการเลือก ประธาน รองประธาน และ เลขานุการ พร้อมทั้งมอบหมายภาระงานของผู้เรียนแต่ละคน
2. ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ศึกษาใบกิจกรรม และใบความรู้ตามชุดกิจกรรม และ บันทึกชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล
3. ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม
4. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง การเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) : กิจกรรมที่ 1.1
  - 4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) : กิจกรรมที่ 1.2, 1.3
  - 4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) : ใบงานที่ 1.1
  - 4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) : ใบความรู้ที่ 1.1 และผังความคิด
  - 4.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) : แบบทดสอบหลังเรียน
4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง สรุปเป็นองค์ความรู้ของกลุ่ม
5. ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลการทดลอง และอภิปรายผลการทดลองหน้าชั้นเรียน
6. ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันสรุปกิจกรรมการทดลองเป็นองค์ความรู้ของตนเอง
7. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำไปกิจกรรมทั้งหมดส่งคืนครู
8. ผู้เรียนทำความสะอาดและเก็บ สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์การทดลอง
9. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด และสรุปบทเรียน เพื่อเตรียมตัวทดสอบองค์ความรู้ของตนเอง

คู่มือ

### สิ่งที่ครูและผู้เรียนต้องเตรียม

#### สิ่งที่ครูต้องเตรียม

1. ศึกษาการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 ระยะเวลา และการกระจัด อย่างละเอียด
2. ผลิตและจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้กับชุดกิจกรรมไว้ให้เรียบร้อย ดังนี้
  - 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 เรื่องระยะเวลา และการกระจัด จำนวน 30 ชุด
  - 2.2 เทปกาว เชือก ไม้เมตร จำนวน 7 ชุด
  - 2.3 เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ จำนวน 1 ชุด
  - 2.4 เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ จำนวน 1 ชุด
  - 2.5 เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะ จำนวน 1 ชุด
  - 2.6 แบบประเมินด้านทักษะกระบวนการ จำนวน 1 ชุด
  - 2.7 แบบประเมินด้านความรู้ จำนวน 1 ชุด
  - 2.8 แบบประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จำนวน 1 ชุด

#### สิ่งที่ผู้เรียนต้องเตรียม

1. สมุดบันทึกกิจกรรมการทดลอง
2. สมุดบันทึกสำหรับสรุปองค์ความรู้และสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ในชั่วโมง
3. ปากกา ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด

### บทบาทของครู

1. ครูศึกษาคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนโดยละเอียด
2. ครูผลิตและจัดหาสื่อการเรียนรู้ และทดลองใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
3. ชี้แจงกระบวนการ / วิธีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจ พร้อมทั้ง  
แจ้งเกณฑ์การประเมินให้ผู้เรียนทราบ
4. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้
  - 5.1 ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement)
  - 5.2 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา(Exploration)
  - 5.3 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation)
  - 5.4 ขั้นตอนที่ 4 ขั้นขยายความรู้(Elaboration)
  - 5.5 ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมิน(Evaluation)
6. ครูควรเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มและ  
กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตย
7. ครูสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้เพิ่มเติม  
ให้กับผู้เรียนในขั้นตอนที่ 4 การขยายความรู้ และทำการวัดผลประเมินผลตามแบบประเมิน
8. ครูเน้นให้ผู้เรียนเก็บ และทำความสะอาดสื่อการเรียนรู้ให้เรียบร้อย

### บทบาทของผู้เรียน

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน และแต่ละกลุ่มคัดเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการ
2. ประธานทำหน้าที่มอบหมายงานให้สมาชิกในกลุ่มดำเนินการ
3. ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีให้ความร่วมมือมีความรับผิดชอบและมีความสามัคคีในกลุ่ม
4. ผู้เรียนเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นบนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตย
5. ผู้เรียนสรุปบทเรียนแล้วบันทึกลงในสมุด



แผนผังการจัดชั้นเรียน

กระดานดำ

ที่วาง: ชุดกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้

กลุ่มที่ 1

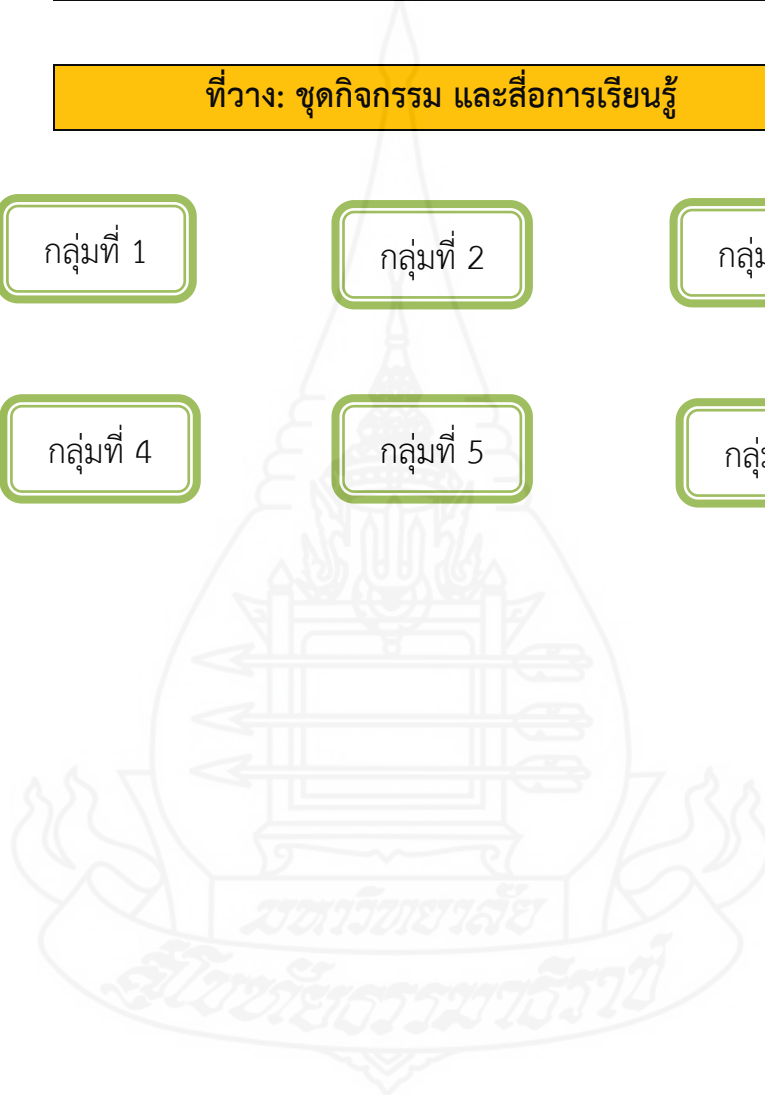
กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 4

กลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 6





### การวัดผลประเมินผล

#### การวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอน

สิ่งที่ต้องการวัดผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ / ความเข้าใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบผลงาน กิจกรรม</li> <li>ฝึกทักษะระหว่างเรียน</li> <li>- ฟังมโนทัศน์หรือฟัง</li> <li>ความคิด</li> <li>- ทดสอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุด</li> <li>ที่ 1 เรื่องระยะทางและ</li> <li>การกระจัด</li> <li>- แบบประเมินการจัด</li> <li>กระทำและนำเสนอผังมโน</li> <li>ทัศน์หรือฟังความคิด</li> <li>- แบบทดสอบ</li> </ul>	เกณฑ์ผ่าน 60% ของ คะแนนเต็ม
ด้านทักษะ/ กระบวนการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการทำกิจกรรม</li> <li>กลุ่ม</li> <li>- ตรวจสอบบันทึก</li> <li>กิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อ</li> <li>การเรียนรู้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบประเมินทักษะ</li> <li>กระบวนการทาง</li> <li>วิทยาศาสตร์</li> <li>- แบบบันทึกกิจกรรมที่</li> <li>1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้</li> </ul>	เกณฑ์ผ่าน 60% ของ คะแนนเต็ม
เจตคติ	สังเกต	แบบสังเกต	เกณฑ์ผ่านทุกพฤติกรรม ระดับดีขึ้นไป

### ตารางเกณฑ์ระดับคุณภาพ

**เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 1.1 : บ้านเธออยู่ไหนบ้านฉันอยู่นี่(K) (10 คะแนน)**  
**แผนที่การเดินทาง (4 คะแนน)**

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและ นำเสนอ แผนที่แนะนำการ เดินทางไปบ้าน ของตนเอง	จัดกระทำ แผนที่อย่างเป็น ระบบและนำเสนอ ด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง ครบคลุม และมีการเชื่อมโยง ให้เห็นเป็น ภาพรวม	จัดกระทำ แผนที่อย่างเป็น ระบบมีการจำแนก ข้อมูลให้เห็น ความสัมพันธ์และ นำเสนอด้วยแบบที่ ครบคลุม	จัดกระทำ แผนที่ได้ มีการ ยกตัวอย่างเพิ่มเติม และนำเสนอด้วย แบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ ครบคลุม	จัดกระทำ แผนที่อย่างไม่เป็น ระบบ และ นำเสนอไม่สื่อ ความหมาย และ ไม่ชัดเจน

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 4 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 3 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 2 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1 คะแนน

#### คำถามท้ายกิจกรรม (6คะแนน)

3 ดีเยี่ยม	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์ ครบทุกประเด็น	ได้ 3 คะแนน
2 ดี	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
1 ปรับปรุง	ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจน	ได้ 1 คะแนน

หมายเหตุ: กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ไม่นำคะแนนมาคิด

**เกณฑ์การประเมินกิจกรรมการทดลอง ตามกิจกรรมที่ 1.2 (P) (18 คะแนน)**

**การทดลอง (10 คะแนน)**

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
ความคิดรวบยอด จากตัวชี้วัด	สรุปผลการทดลอง ได้ถูกต้องชัดเจน เหมาะสม มาก ที่สุด และตอบ คำถามในข้อสอบ อัตรันย์ได้ครบถ้วน สมบูรณ์ทุกข้อ	สรุปผลการทดลอง ได้ถูกต้องชัดเจน เหมาะสม มาก และตอบคำถามใน ข้อสอบอัตรันย์ได้ ครบถ้วนสมบูรณ์ 3 - 4 ข้อ	สรุปผลการ ทดลองได้ถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม น้อย และตอบ คำถามในข้อสอบ อัตรันย์ได้ครบถ้วน สมบูรณ์ 2ข้อ	สรุปผลการทดลองได้ ถูกต้องชัดเจน เหมาะสม น้อยที่สุด และตอบคำถามใน ข้อสอบอัตรันย์ได้ ครบถ้วนสมบูรณ์น้อย กว่า 2 ข้อ
ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	มีทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การลงความเห็น จากข้อมูล การ ตั้งสมมติฐาน การ กำหนดและ ควบคุมตัวแปร การทดลอง และ การตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป มากที่สุด	มีทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การลงความเห็น จากข้อมูล การ ตั้งสมมติฐาน การ กำหนดและควบคุม ตัวแปร การทดลอง และ การ ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป มาก	มีทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การลงความเห็น จากข้อมูล การ ตั้งสมมติฐาน การกำหนดและ ควบคุมตัวแปร การทดลอง และ การตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป น้อย	มีทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การลงความเห็นจาก ข้อมูล การ ตั้งสมมติฐาน การ กำหนดและควบคุม ตัวแปร การทดลอง และ การ ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป น้อย ที่สุด

ระดับคะแนน 4 ดีมาก ได้ 10 คะแนน

ระดับคะแนน 3 ดี ได้ 8 - 9 คะแนน

ระดับคะแนน 2 พอใช้ ได้ 6 - 7 คะแนน

ระดับคะแนน 1 ปรับปรุง ได้ 1- 5 คะแนน

**ข้อ 1.1 - 1.4 (8คะแนน)**

ตอบคำถามได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

ตอบคำถามไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

**เกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่ 1.3 : หากันจนเจอ(K) (13 คะแนน)**

**แผนที่ (4 คะแนน)**

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอแผนที่แนะนำการเดินทางไปบ้านของตนเอง	จัดกระทำแผนที่อย่างเป็นระบบและนำเสนอด้วยแผนที่ชัดเจนถูกต้อง ครบคลุม และมีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำแผนที่อย่างเป็นระบบมีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์และนำเสนอด้วยแผนที่ครบคลุม	จัดกระทำแผนที่ได้ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมและนำเสนอด้วยแบบต่าง ๆ แต่ยังไม่ครอบคลุม	จัดกระทำแผนที่อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อความหมาย และไม่ชัดเจน

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 4 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 3 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 2 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1 คะแนน

**คำถามท้ายกิจกรรม1.3 (9คะแนน)**

3 ดีเยี่ยม	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์ ครบทุกประเด็น	ได้ 3 คะแนน
2 ดี	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
1 ปรับปรุง	ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจน	ได้ 1 คะแนน

**เกณฑ์การประเมินใบงานที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด(K) (33 คะแนน)**

3 ดีเยี่ยม	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์ ครบทุกประเด็น	ได้ 3 คะแนน
2 ดี	ตอบคำถามได้ชัดเจน สมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
1 ปรับปรุง	ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจน	ได้ 1 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการจัดกระทำและนำเสนอผังมโนทัศน์(K) (10 คะแนน)

ตัวชี้วัด	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
การจัดกระทำและนำเสนอ ผังมโนทัศน์หรือผังความคิด	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ อย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วย แบบที่ชัดเจน ถูกต้อง ครอบคลุมและ มีการเชื่อมโยงให้ เห็นเป็นภาพรวม	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ อย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูล ให้เห็นความสัมพันธ์ และนำเสนอด้วย แบบที่ครอบคลุม	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ ได้ มีการยกตัวอย่าง เพิ่มเติม และ นำเสนอด้วยแบบ ต่าง ๆ แต่ยังไม่ ครอบคลุม	จัดกระทำ ผังมโนทัศน์ อย่างไม่เป็นระบบ และนำเสนอไม่สื่อ ความหมาย และ ไม่ชัดเจน

ระดับคะแนน 4	ดีมาก	ได้ 10 คะแนน
ระดับคะแนน 3	ดี	ได้ 9 คะแนน
ระดับคะแนน 2	พอใช้	ได้ 7 - 8 คะแนน
ระดับคะแนน 1	ปรับปรุง	ได้ 1-6 คะแนน

เกณฑ์การประเมินทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)

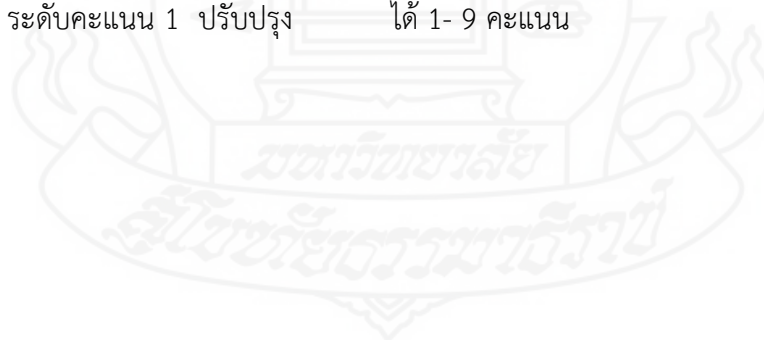
เกณฑ์การประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ต้องปรับปรุง
แบบทดสอบ	สามารถทำ แบบทดสอบได้ 9 - 10 ข้อ	สามารถทำ แบบฝึกหัดได้ 7- 8 ข้อ	สามารถทำ แบบฝึกหัดได้ 5 - 6 ข้อ	ทำแบบทดสอบ ได้ น้อยกว่า 5 ข้อ

ตอบคำถามได้ถูกต้อง	ได้ 1 คะแนน
ตอบคำถามไม่ถูกต้อง	ได้ 0 คะแนน

**เกณฑ์การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (20 คะแนน)**

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
จิตวิทยาศาสตร์	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ความมี เหตุผล และ การ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ มากที่สุด	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ความมี เหตุผล และ การ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ มาก	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น ความมี เหตุผล และ การ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ น้อย	มีความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดง ความคิดเห็นและ ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และ การทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์ น้อย ที่สุด

ระดับคะแนน 4 ดีมาก                      ได้ 20 คะแนน  
 ระดับคะแนน 3 ดี                              ได้ 16 - 19 คะแนน  
 ระดับคะแนน 2 พอใช้                        ได้ 10 - 15 คะแนน  
 ระดับคะแนน 1 ปรับปรุง                      ได้ 1- 9 คะแนน



คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทาง และการกระจัด

เลขที่	คะแนนด้าน(คะแนน)			เก็บจริง (5)	ด้านเจตคติ (20)
	ความรู้ความเข้าใจ (66)	ทักษะกระบวนการ (18)	รวม (84)		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					



คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด(ต่อ)

เลขที่	คะแนนด้าน			เก็บจริง (5)	ด้านเจตคติ (20)
	ความรู้ความเข้าใจ (66)	ทักษะกระบวนการ (18)	รวม (84)		
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					



## ชุดกิจกรรม

(รายละเอียด ศึกษาจากชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องระยะทางและการกระจัด)



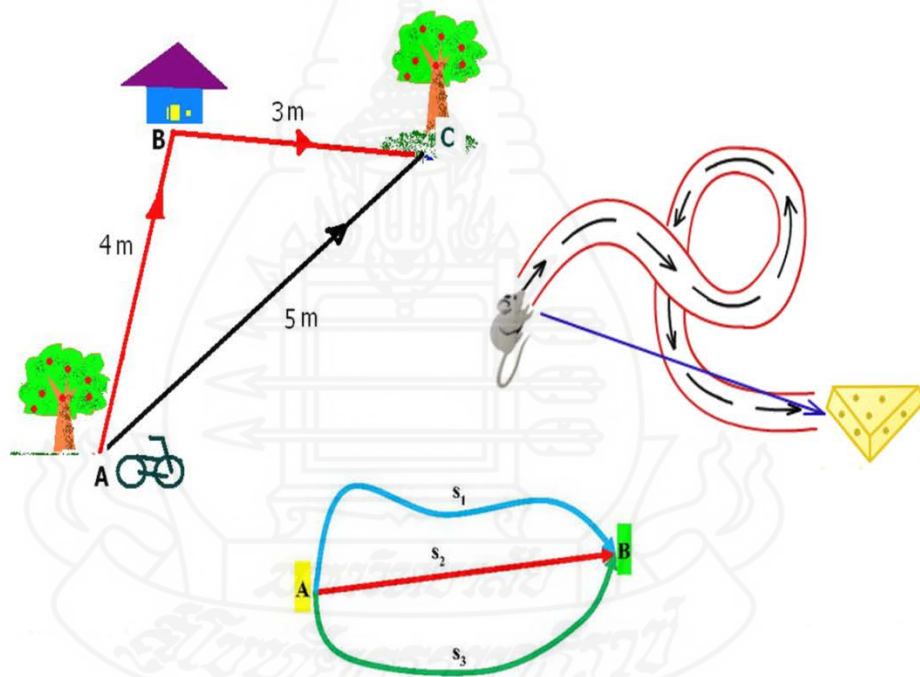
## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 5E

วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ว31101

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด



นายภาวัต เต่าพันธ์

ตำแหน่งครู โรงเรียนเมืองราชมหาวิทยาลัย อําเภอเมือง จังหวัดเชียงรายน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่จัดทำขึ้นนี้ ใช้สำหรับเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ มีทั้งหมด 6 ชุด ได้แก่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระยะทางและการกระจัด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว

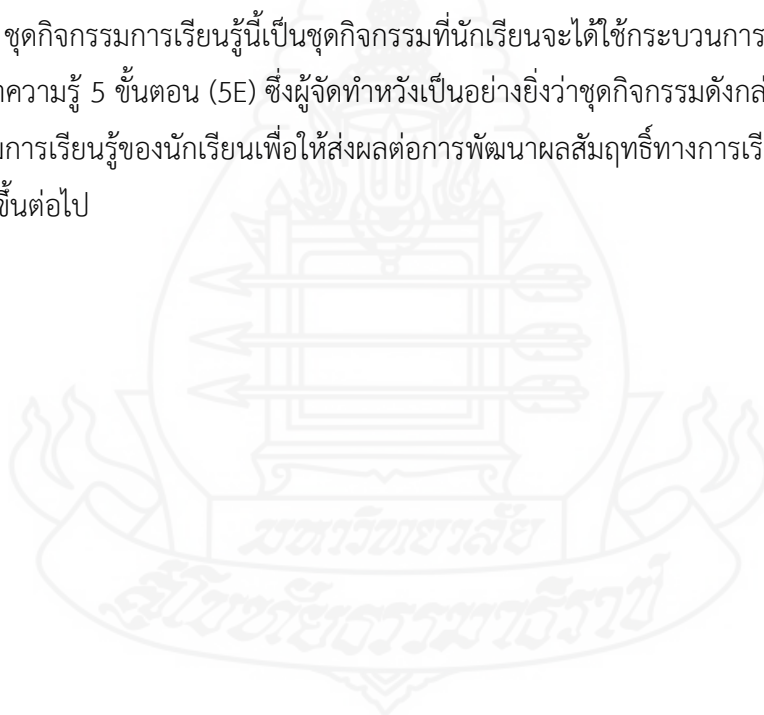
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความเร่ง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้ส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป



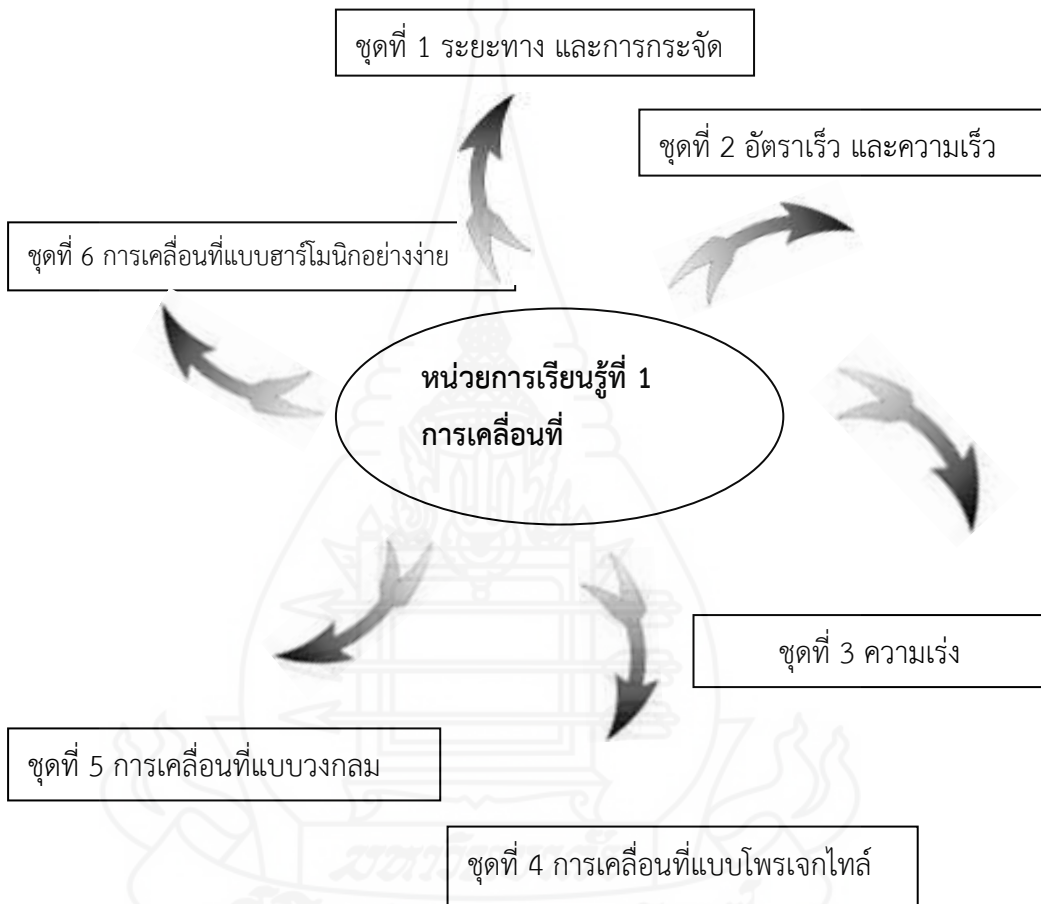
## สารบัญ

	หน้า
คำนำ .....	ก
สารบัญ .....	ข
ผังมโนทัศน์ .....	ค
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน .....	ง
สาระการเรียนรู้ .....	จ
ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ .....	ฉ
ชั้นที่ 1 : กิจกรรมที่ 1.1 .....	1
ชั้นที่ 2 : กิจกรรมที่ 1.2 และกิจกรรมที่ 1.3 .....	2 - 4
ชั้นที่ 3 : ใบงานที่ 1.1 .....	5
: ผังความคิด .....	7
ชั้นที่ 4 : ใบความรู้ที่ 1.1 .....	9
ชั้นที่ 5 : แบบทดสอบหลังเรียน .....	13
บรรณานุกรม .....	16



## ผังมโนทัศน์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)  
เรื่อง การเคลื่อนที่



### คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ คือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด เป็นชุดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดให้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนได้สำรวจ สังเกตและรวบรวมข้อมูลมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อค้นคว้าหาความรู้จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสามารถแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนควรปฏิบัติตามคำชี้แจง ตามลำดับดังนี้

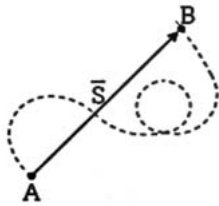
1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 3 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและบันทึกชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล
3. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์ของกิจกรรม
4. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเคลื่อนที่ ชุดที่ 1 ระยะทางและการกระจัด ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 4.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) : กิจกรรมที่ 1.1
  - 4.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) : กิจกรรมที่ 1.2, 1.3
  - 4.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) : ใบงานที่ 1.1 และผังความคิด
  - 4.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) : ใบความรู้ที่ 1.1
  - 4.5 ขั้นประเมิน (Evaluation) : แบบทดสอบหลังเรียน





## สาระการเรียนรู้

ในการศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตำแหน่งของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงต้องมีการบอกตำแหน่งของวัตถุและเพื่อความชัดเจน การบอกตำแหน่งของวัตถุจะต้องเทียบกับจุดอ้างอิง หรือ ตำแหน่งอ้างอิง (Reference point) ซึ่งเป็นจุดหรือตำแหน่งที่อยู่หนึ่ง



รูปที่ 1

**ระยะทาง (Distance)** คือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร ระยะทางจะใช้สัญลักษณ์ “S” จากรูปที่ 1 วัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ตามแนวเส้นประ ระยะทางของการเคลื่อนที่ก็คือระยะตามแนวเส้นประนั่นเอง

**การกระจัด (Displacement)** คือ ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุและมีทิศจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{S}$ ” จากรูปที่ 1 การกระจัดของการเคลื่อนที่จาก A ไป B จะเท่ากับระยะ  $\vec{S}$  มีทิศจาก A ไป B หรือ  $\overline{AB}$

### สรุปความสัมพันธ์ของระยะทางและการกระจัด

1. ระยะทาง (s) เป็นปริมาณสเกลาร์ เป็นระยะที่นับตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่เราสังเกตวัตถุ ( $t = 0$ ) โดยมีจุดเริ่มต้นเป็นจุดอ้างอิงมี หน่วยเป็นเมตร (m) ค่าของระยะทางจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามเวลาที่ผ่านไป
2. การกระจัด( $\vec{S}$ ) เป็นปริมาณเวกเตอร์ ระยะกระจัดนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ขนาดของการกระจัด แทนด้วย เส้นตรงที่ปลายมีหัวลูกศร ซึ่งแทนทิศทางของการกระจัด
3. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัด เท่ากับ ระยะทาง
4. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นทางโค้งไปมาการกระจัด น้อยกว่า ระยะทาง
5. วัตถุเคลื่อนที่ไปแล้วกลับมาจุดเดิมการกระจัด เท่ากับ ศูนย์ ระยะทางตามเส้นโค้งไปมาเท่ากับ S

**\*\*\*การเคลื่อนที่โดยทั่วๆ ไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง**

### จุดประสงค์การเรียนรู้

**ด้านความรู้ (K)** เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายเกี่ยวกับระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างระยะทางและการกระจัดได้
3. เขียนสัญลักษณ์และรูปแทนระยะทาง และการกระจัดของอนุภาคหรือวัตถุได้
4. คำนวณหาระยะทางและการกระจัด จากเคลื่อนที่ได้

**ด้านทักษะกระบวนการ (P)** เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้โดยเน้นการฟัง พูด และเขียนเกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้
2. แก้ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดได้

**ด้านคุณลักษณะ (A)** เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียน

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

**ด้านสมรรถนะสำคัญ (C)** เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียน

แสดงความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเองโดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล และสามารถคิดเป็นระบบ เพื่อสรุป องค์ความรู้เรื่อง ระยะทางและการกระจัดได้



เริ่มเรียนกันเลย  
ใหม่ครับ



ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ  
กิจกรรมที่ 1.1 : บ้านเธออยู่ไหน บ้านฉันอยู่ไหน

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนเขียนแผนที่แนะนำการเดินทางไปบ้านของตนเองเพื่อให้เพื่อนทราบว่าบ้านของนักเรียนอยู่ที่ใด โดยเริ่มเดินทางจากโรงเรียน (4 คะแนน)

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. การที่นักเรียนจะให้เพื่อนเดินทางมาบ้านของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง นักเรียนจำเป็นต้องระบุข้อมูลอะไรบ้าง (3 คะแนน)

.....

.....

2. ถ้านักเรียนไม่ระบุตำแหน่งอ้างอิงในแผนที่ เพื่อนของนักเรียนจะสามารถเดินทางไปยังบ้านของนักเรียนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (3 คะแนน)

.....

.....

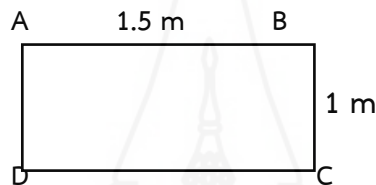
.....



ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา  
กิจกรรมที่ 1.2 : เดินเพื่อการเรียนรู้

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 1.5 เมตร กว้าง 1 เมตร บนพื้นห้อง หรือสนาม

1. กำหนดจุด A, B, C, D บนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กำหนดจุด A เป็นจุดเริ่มต้น ให้ตัวแทน 2 คน คนหนึ่งถือเชือกไว้ที่จุด A และอยู่กับที่ อีกคนหนึ่งถือเชือกเดินมาที่จุด B, C, D, A ตามลำดับ โดยถือเชือกให้ตึง และวัดระยะทาง และความยาวของเชือก และทิศทางการเดิน (8 คะแนน)



1.1)  $A \Rightarrow B$

- ความยาวของระยะทาง .....
- ความยาวของเส้นเชือก .....

1.2)  $A \Rightarrow C$

- ความยาวของระยะทาง .....
- ความยาวของเส้นเชือก.....

1.3)  $A \Rightarrow D$

- ความยาวของระยะทาง .....
- ความยาวของเส้นเชือก .....

1.4)  $A \Rightarrow A$

- ความยาวของระยะทาง .....
- ความยาวของเส้นเชือก .....

**คำถามท้ายกิจกรรม**

1. ความยาวของระยะทาง คือ .....

2. ความยาวของเชือก คือ .....เรียกว่า.....

3. ระยะทางที่เดินได้แต่ละช่วงกับระยะทางที่วัดในแนวตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....





### กิจกรรมที่ 1.3 : หากันจนเจอ

**คำชี้แจง:** ให้นักเรียนสร้างแผนที่ตามรายละเอียดของข้อมูลเส้นทางที่กำหนดให้เพื่อให้นักเรียนไปยังจุด D ดังนี้

**รายละเอียดเส้นทาง** จาก จุด A (นักเรียนกำหนดเอง) เดินไปทางทิศตะวันออก 6 กิโลเมตร จะถึงจุด B หลังจากนั้นเดินต่อไปทางทิศเหนืออีก 3 กิโลเมตร จะถึงจุด C และเลี้ยวไปทางทิศตะวันตกอีก 2 กิโลเมตร จะถึงจุด D (4 คะแนน)



#### คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้าระยะทาง คือ ระยะที่วัดเคลื่อนที่ได้จริงตามเส้นทางการเคลื่อนที่ แล้วจากแผนที่ เส้นทางใดที่เป็นระยะทาง จากจุด A ไปจุด D และมีค่าเท่าใด (3 คะแนน)

.....

2. ถ้าการกระจัด คือ ระยะที่วัดจากตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้ายและมีทิศทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย แล้วจากแผนที่ เส้นทางใดที่เป็นการกระจัด จากจุด A ไปจุด D และได้ความยาวของเส้นทางนี้เป็นเท่าไร มีทิศทางเป็นอย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

3. ถ้าให้นักเรียนเดินทางจากจุด A ถึง จุด B ระยะทางและการกระจัดเหมือนหรือต่างกันอย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....



ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป  
ใบงานที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (24 คะแนน)

1. ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุมีอะไรบ้าง (3 คะแนน)

.....

2. ปริมาณดังกล่าวสามารถจัดเป็นกลุ่มได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง (3 คะแนน)

.....

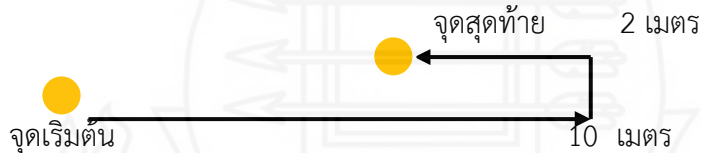
3. ระยะทางเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร (3 คะแนน)

.....

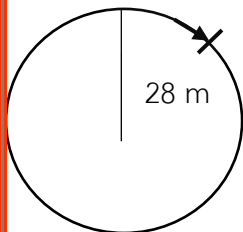
4. การกระจัดเป็นปริมาณทางกายภาพแบบใด และมีความหมายอย่างไร (3 คะแนน)

.....

5. จากรูปการเคลื่อนที่ของวัตถุ นักเรียนคิดว่าระยะทางกับการกระจัดของการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (3 คะแนน)



6. ชาคริตวิ่งรอบสนามเป็นวงกลมจนครบ 1 รอบ รัศมี 28 เมตร การเคลื่อนที่ของชาคริตมีระยะทางและการกระจัดมีค่าเท่าไร แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (3 คะแนน)



ระยะทาง = .....

การกระจัด = .....

แตกต่าง ไม่แตกต่าง เพราะ.....

.....

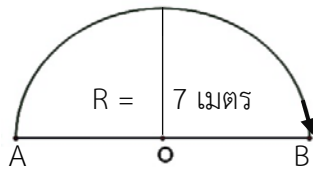
.....





ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำอย่างละเอียด (9 คะแนน)

1. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ดังรูป จงหาระยะทางและการกระจัดของวัตถุนี้ (3 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

2. นายกิตติ ออกเดินทางจากจุด A ไปทางทิศตะวันตก 400 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนือ 100 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศตะวันออก 300 เมตร แล้วเดินต่อไปทางใต้ 200 เมตร จงหา ระยะทางและการกระจัดของนายกิตติ (3 คะแนน)

.....

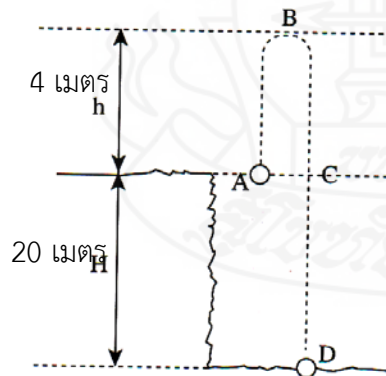
.....

.....

.....

.....

3. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากหน้าผาสูง H วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากหน้าผาเป็นระยะทาง h และ ตกถึงพื้นดังรูป ต้องการหา ระยะทางและการกระจัดของวัตถุ (3 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

.....



ได้คะแนน

10

วันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_

ชิ้นงานที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

ชื่อ \_\_\_\_\_ ชั้น \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_

คำสั่ง ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับระยะทางและการกระจัดโดยร่วมกันสรุปเขียนเป็นผังความคิดหรือผังมโนทัศน์



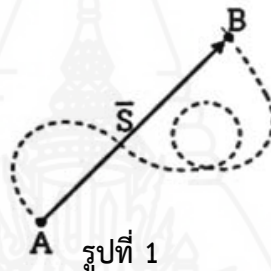


## ชั้นที่ 4 ขันขยายความรู้

### ใบความรู้ที่ 1.1 : ระยะทางและการกระจัด

**การเคลื่อนที่ แนวตรง** คือ การที่วัตถุเคลื่อนจาก ตำแหน่งเดิมไปยังตำแหน่งใหม่มีทิศทางตรง ทั้งในแนวระดับและแนวตั้ง การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีความสัมพันธ์กับระยะทาง การกระจัด เวลา อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง

**ระยะทาง (Distance)** คือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร ระยะทางจะใช้สัญลักษณ์ “S” จากรูป 1 วัตถุเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ตามแนวเส้นประ ระยะทางของการเคลื่อนที่ก็คือระยะตามแนวเส้นประนั่นเอง

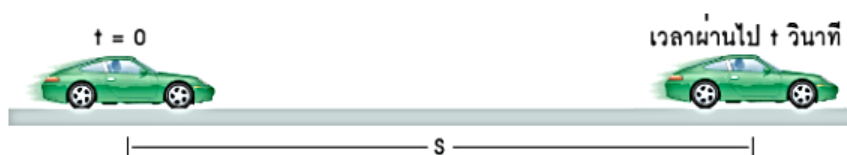


รูปที่ 1

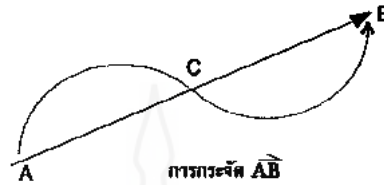
**การกระจัด (Displacement)** คือ ระยะทางในแนวตรงจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุและมีทิศทางจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายเป็นปริมาณเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{S}$ ” จากรูปที่ 1 การกระจัดของการเคลื่อนที่จาก A ไป B จะเท่ากับระยะ  $\vec{S}$  มีทิศทางจาก A ไป B หรือ  $\overline{AB}$

#### สรุปความสัมพันธ์ของระยะทางและการกระจัด

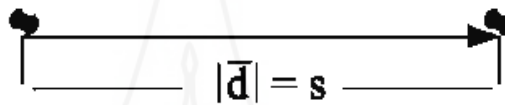
1. ระยะทาง (s) เป็นปริมาณสเกลาร์ เป็นระยะที่นับตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่เราสังเกตวัตถุ ( $t = 0$ ) โดยมีจุดเริ่มต้นเป็นจุดอ้างอิงมี หน่วยเป็นเมตร (m) ค่าของระยะทางจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามเวลาที่ผ่านไป



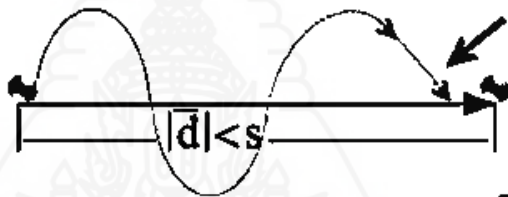
2. การกระจัด( $S$ ) เป็นปริมาณเวกเตอร์ ระยะกระจัดนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ขนาดของการกระจัด แทนด้วย เส้นตรงที่ปลายมีหัวลูกศร ซึ่งแทนทิศทางของการกระจัด



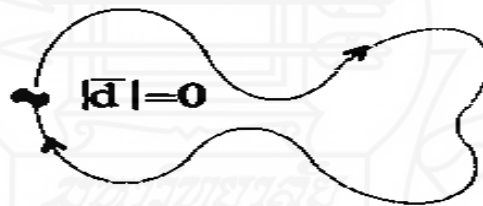
3. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัด เท่ากับ ระยะทาง



4. วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นทางโค้งไปมาการกระจัด น้อยกว่า ระยะทาง

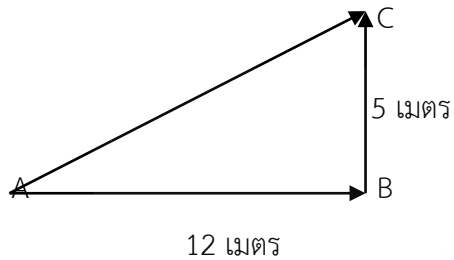


5. วัตถุเคลื่อนที่ไปแล้วกลับมาจุดเดิมการกระจัด เท่ากับ ศูนย์ ระยะทางตามเส้นโค้งไปมาเท่ากับ  $S$



\*\*\*การเคลื่อนที่โดยทั่วไป ระยะทางจะมากกว่าการกระจัดเสมอ ยกเว้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การกระจัดจะมีขนาดเท่ากับระยะทาง

**ตัวอย่างที่ 1** วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไปทางทิศตะวันออก ถึง B เป็นระยะทาง 12 เมตร แล้วเคลื่อนที่ต่อไปทางทิศเหนือ ถึง C เป็นระยะ 5 เมตร ดังรูป ซึ่งสามารถหาระยะทาง และการกระจัด ได้ดังนี้



**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= AB + BC \\ &= 12 + 5 \\ &= 17 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด} (\vec{S}) &= AC \\ &= \sqrt{12^2 + 5^2} \\ &= 13 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 2** รถคันหนึ่งเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะ 10 กิโลเมตร จากนั้นเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตกเป็นระยะ 6 กิโลเมตร จงหาระยะทางและการกระจัดของรถคันนี้



**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= 10 \text{ km} + 6 \text{ km} \\ &= 16 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= 10 \text{ km} - 6 \text{ km} \\ &= 4 \text{ km มีทิศไปทางตะวันออก} \end{aligned}$$

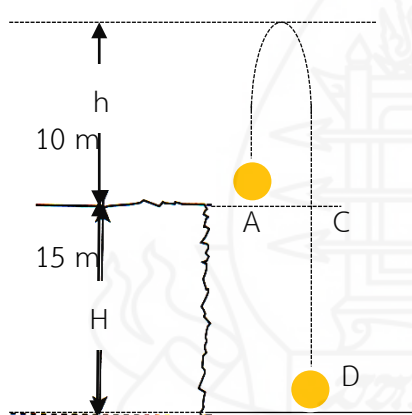
**ตัวอย่างที่ 3** นายทวีเกียรติเดินทางไปทางขวา ได้ระยะ 10 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมา ณ จุดเดิม นายทวีเกียรติเดิน ได้ระยะทางและการกระจัดเท่าใด



**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= 10 \text{ m} + 10 \text{ m} \\ &= 20 \text{ m} \\ \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= 10 \text{ m} - 10 \text{ m} \\ &= 0 \text{ m} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 4** โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้งจากตาดฟ้าตึกสูง 15 เมตร วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากตาดฟ้าเป็น ระยะ 10 เมตร แล้วตกลงถึงพื้นข้างล่าง ระยะทางและการกระจัดในการโยนวัตถุนี้มีค่าเท่าใด



**วิธีทำ**

$$\begin{aligned} \text{ระยะทาง}(S) &= AB + BC + CD \\ &= 10 + 10 + 15 \\ &= 35 \text{ m} \\ \text{การกระจัด}(\vec{S}) &= AD \\ &= 15 \text{ m ทิศลงล่าง} \end{aligned}$$



ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน  
มาทดสอบความรู้หลังเรียนกันเถอะ

1. คลองที่ตัดตรงจากเมือง A ไปเมือง B มีความยาว 65 กิโลเมตร ขณะที่ถนนจากเมือง A ไปเมือง B มีระยะทาง 79 กิโลเมตร ถ้าชายคนหนึ่งขนส่งสินค้าจากเมือง A ไปเมือง B โดยรถยนต์ถามว่าสินค้านั้นมีขนาดการกระจัดเท่าใด

- ก. 14 km      ข. 65 km      ค. 72 km      ง. 79 km

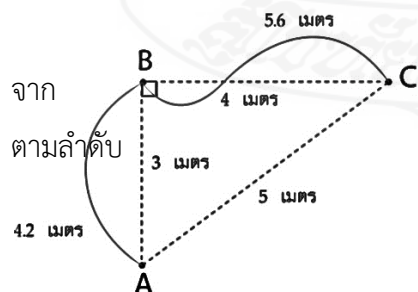
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การเคลื่อนที่ที่มีขนาดการกระจัดน้อยที่สุด

- ก. เดินไปทางขวาด้วยอัตราเร็วคงตัว 3 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 4 วินาที  
ข. เดินไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วคงตัว 4 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 3 วินาที  
ค. เดินไปทางขวา 10 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมาทางซ้าย 2 เมตร  
ง. ทั้งสามข้อ มีขนาดการกระจัดเท่ากันหมด

3. เด็กคนหนึ่งเดินไปทางทิศตะวันออก 10 เมตร แล้วเดินต่อไปทางทิศเหนืออีก 5 เมตร เด็กคนนี้เดินได้ การกระจัดและระยะทางกี่เมตรตามลำดับ

- ก.  $15\sqrt{5}$  ,  $5\sqrt{15}$       ข.  $5\sqrt{5}$  ,  $15\sqrt{5}$   
ค. 15,  $5\sqrt{15}$       ง.  $5\sqrt{15}$  , 15

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5 เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่ง A ไป B และ C



หมายเหตุ: เส้นโค้งทึบแสดงแนวการเดินทาง  
ตำแหน่ง A ไป B และ C





แบบบันทึกผลคะแนน  
ชุดที่ 1 เรื่อง ระยะเวลา และการกระจัด



นักเรียนได้คะแนนรวม ร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่า “ผ่านเกณฑ์” นะครับ

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์)
<b>ความรู้ความเข้าใจ</b> กิจกรรมที่ 1.3 ใบงานที่ 1.1 ชิ้นงานที่ 1	56	.....	.....
<b>แบบทดสอบ หลังเรียน</b>	10	.....	
<b>ทักษะกระบวนการ</b> กิจกรรมที่ 1.2	18	.....	
<b>รวมคะแนน</b>	84		
<b>ด้านเจตคติ</b>	20		

ผ่านเกณฑ์กันแล้ว เก่งจริงๆ



### บรรณานุกรม

ธนวัฒน์ ธนะ. (2556). *ฟิสิกส์โอเน็ต*. กรุงเทพฯ: ชมรมบัณฑิตแนะแนว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *พื้นฐานฟิสิกส์*. กรุงเทพฯ:

คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2555). *แรงและการเคลื่อนที่พลังงาน*. กรุงเทพฯ:

พัฒนาคุณภาพวิชาการ.



**ภาคผนวก ฉ**

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย





ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๕๐

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายนรชัย ปัญโญ

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายภาวัต เต้านันท์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก  
วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง  
ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ ๕ E เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนเม็ງรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่  
แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและ  
ได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้น  
มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความ  
อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็น  
เพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียน  
ด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิศักดิ์ จินตานุรักษ์)

รักษาราชการแทน

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐-๘๖๖๑-๗๑๘๓-๐



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๕๔๐

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอยื่นเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายพิพัฒน์ เชื้อเมืองพาน

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายภาวัต เต่านันท์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก  
วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง  
ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ ๕ E เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนเม็กรามหาราชวิทยาคม ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่  
แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและ  
ได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้น  
มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความ  
อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็น  
เพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษานี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียน  
ด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทักดิ์ จินดานุรักษ์)

รักษาราชการแทน

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐-๘๖๖๑-๗๑๘๓-๐





ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๕๖

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๔ กรกฎาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายคุณฤๅ ศรีทรงราช

สิ่งที่ส่งมาด้วยโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายภาวัต เต่านันท์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ ๕ E เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนเม็กรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัย ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์)

รักษาราชการแทน

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐-๘๖๖๑-๗๑๘๓-๐

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายภาวัต เต่านันท์
วัน เดือน ปีเกิด	22 พฤศจิกายน 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ 2545 ปริญญาตรี รัฐศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช 2554
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเม็งรายมหาวิทยาลัยราชภัฏวทยาคม จังหวัดเชียงราย
ตำแหน่ง	ครู คศ.1

