

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ฟิสิกส์ 3
รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นายภควัต โอวาท
ตำแหน่งครูวิทยฐานะครูชำนาญการ

โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพรจังหวัดร้อยเอ็ด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้รายงาน	นายภควัต โอวาท
หน่วยงาน	โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ตำบลกุดน้ำใส อำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด
ปีที่รายงาน	2561

การศึกษาครั้งนี้เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน กำหนดไว้ร้อยละ 80/80) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ตำบลกุดน้ำใส อำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.32- 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24- 0.77 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) เท่ากับ 0.974) แบบสอบถามความพึงพอใจที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test (Dependent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.59/83.70 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7442
4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้ทั้งหมดที่ได้ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งโดยได้เอาใจใส่ตรวจสอบปรับปรุง แก้ไขให้สมบูรณ์ ถูกต้องที่สุด ให้คำปรึกษาแนะนำให้แง่คิดต่างๆและคอยให้กำลังใจผู้รายงานมาโดยตลอดขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณนางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล ตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสวิทย ที่ปรึกษาที่สนับสนุนและให้กำลังใจ ให้ความอบอุ่นช่วยเหลือในการทำงานตลอดมา จนทำให้การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมการเรียนรู้สมบูรณ์ขึ้นตามลำดับจนสำเร็จด้วยดีขอกราบขอบพระคุณ นายสุพจน์ เหลี่ยมเจริญ ครู โรงเรียนพนมไพรวิทยาคารนายอรรถกร ภูพวก ครูโรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร นายการ คำรัตน์ ครูโรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร นายสนั่นจันทะริมา ครูโรงเรียนพนมไพรวิทยาคารและ นางอิสรา ภูพวก ครูโรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร ที่ช่วยชี้แนะในการจัดสร้างและพัฒนาเครื่องมือตรวจทาน ตรวจสอบเครื่องมือตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยดีจนทำให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอขอบคุณครู โรงเรียนน้ำใสวิทยฯทุกท่าน และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุน เป็นกำลังใจทำให้เอกสารฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ผู้ศึกษาขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งในอดีตและปัจจุบัน ตลอดจนครอบครัวของผู้วิจัยที่เป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งซึ่งเป็นผู้อยู่เบื้องหลังที่ทำให้รายงานสำเร็จเป็นรูปเล่มสมบูรณ์ได้ในครั้งนี้

ภควัตโอวาท

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฐ
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	8
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พุทธศักราช 2551.....	14
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	21
เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	26
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	41
แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ	45
การหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	48
เอกสารเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกลุ่ม	51
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	56
กรอบแนวคิดในการพัฒนา.....	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 61
	ประชากร 61
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 61
	การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ 62
	วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล 68
	การวิเคราะห์ข้อมูล 69
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 70
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 75
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 75
	ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 75
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 76
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 79
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 79
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า 79
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า 80
	ประชากร 80
	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 80
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า 81

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	81
	อภิปรายผลการศึกษา	82
	ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม		86
ภาคผนวก ก	- รายนามที่ปรึกษา - รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ - รายนามผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	93
ภาคผนวก ข	- ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	95
ภาคผนวก ค	- แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	114
ภาคผนวก ง	- แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 - แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 5.....	136
ภาคผนวก จ	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่น กลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 - ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ - ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	154

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
ภาคผนวก ฉ	- การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	170
ภาคผนวก ช	- การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 - การวิเคราะห์ค่าที (t - test) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 - การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	177
ภาคผนวก ซ	- การเผยแพร่เอกสารผลงานทางวิชาการ	181
ภาคผนวก ฅ	- ประวัติผู้ศึกษา	188

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการศึกษา One Group Pre – test Post – test Design	69
2 แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบ หลังเรียน (E ₁ /E ₂) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	76
3 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	76
4 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	77
5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203เรื่อง คลื่นกลชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน	77
6 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	112
7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านที่ มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5	117

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	119
9 แสดงคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	125
10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	127
11 แสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน	132
12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน.....	134
13 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	138
14 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	139

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 แสดงคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	143
16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	144
17 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	147
18 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อ แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	148
19 แสดงคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5	152
20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	153
21 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน -หลังเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการ เรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	164

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
22	แสดงผลการทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คะแนน 30 คะแนน นักเรียน 30 คน (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย) (ทดลองใช้ในปีการศึกษา 2560).....	166
23	แสดงการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ค่าความยากง่าย (p) และสัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (q) รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	167
24	แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบ หลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน (ทดลองกลุ่มเล็ก).....	172
25	แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบ หลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน (ทดลองกลุ่มขนาดกลาง)	173
26	แสดงประสิทธิภาพ ระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบ หลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 คน (กลุ่มเป้าหมาย)	174
27	แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบ หลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วย การเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	176
28	แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการ- เรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 คน คะแนน 30 คะแนน	178

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
29	แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	179
30	แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	180

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ

หน้า

1	กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	60
---	---------------------------	----

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการปฏิรูปการศึกษา โดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลักเพื่อเป็นการเตรียมการรองรับกระแสความเปลี่ยนแปลงของโลก ในด้านเทคโนโลยี สังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ทั้งนี้ได้ให้ความสำคัญสูงสุดในกระบวนการปฏิรูป กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและรู้จักแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต(คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2542 : 32)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และ ผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำางเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหา ความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมี ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมี ความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมี เหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551 : 1)

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่สำคัญแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ซึ่งการศึกษาในวิชาฟิสิกส์จะมุ่งเน้นหา กฎเกณฑ์ต่างๆ สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ในธรรมชาติทุกชนิด เช่น ทำไมวัตถุจึงตกลงสู่พื้นโลก การ ตกของวัตถุมีกฎเกณฑ์อย่างไร ทำไมสารจึงเปลี่ยนสถานะและมีกฎเกณฑ์อย่างไร ทำไมจึงเกิดรุ้งกินน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ ความรู้ทางฟิสิกส์ยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับศาสตร์สาขาอื่นๆ เช่น วิชาเคมีต้องอาศัย ความรู้พื้นฐานในด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ในการศึกษาโครงสร้างโมเลกุลและอะตอม ในการทดลองทางเคมียังต้องอาศัยเทคนิคและเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นด้วยความรู้จากวิชาฟิสิกส์ เช่น เครื่องวัดความนำไฟฟ้าของสารละลาย เครื่องวัดความเป็นกรด-เบส เป็นต้น วิชาชีววิทยา อาศัย ความรู้พื้นฐานของวิชาฟิสิกส์และเคมีในการศึกษาระบบและกระบวนการต่างๆของสิ่งมีชีวิต เช่น การศึกษาปรากฏการณ์เคลื่อนย้ายมวล ปรากฏการณ์เคลื่อนย้ายประจุในระดับเซลล์การถ่ายโอน พลังงาน เป็นต้น นอกจากนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในวิชาชีววิทยา เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่อง เขย่าสาร เครื่องเหวี่ยงตะกอน เครื่องวัดคลื่นกลไฟฟ้าจากหัวใจและสมอง เป็นต้น ต้องอาศัยหลักการ ในวิชาฟิสิกส์ทั้งสิ้น การพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ ก็ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานจากวิชาฟิสิกส์ของของแข็ง อิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสเป็นต้นนอกจากนี้ การพัฒนาอุปกรณ์และทฤษฎีใหม่ๆทาง คอมพิวเตอร์ ยังต้องอาศัยความรู้ทางทฤษฎีของกลศาสตร์ควอนตัม ดังนั้นวิชาฟิสิกส์นั้นมีส่วนช่วยให้ เทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551กระทรวงศึกษาธิการ จึงมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ(กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 3) ซึ่งหลักสูตรได้กำหนดสาระหลักในวิชาวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนไว้ทั้งหมด 8 สาระ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยให้แต่ละโรงเรียนจัดให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตประจำวันที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มุ่งให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 ด้านคือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย โดยเน้นทั้งตัวความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการที่จะให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดนั้นต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ เช่น การพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพของตัวครูผู้สอน การพัฒนาการใช้รูปแบบและกลวิธีหรือเทคนิคในการสอน ซึ่งครูต้องปรับเปลี่ยนเป็นการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21ให้เหมาะสมกับยุคสมัย และเน้นให้นักเรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้งมากกว่ารู้แบบผิวเผิน จากการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ พบว่า ระดับความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กนักเรียนไทยยังต่ำกว่ามาตรฐานอยู่มาก และเป็นคะแนนเฉลี่ยที่น้อยที่สุดจากวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ เมื่อพิจารณาถึงสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ จะมุ่งเน้นที่ตัวความรู้ในสัดส่วนที่สูงมาก โดยผู้เรียนได้รับการฝึกด้านการปฏิบัติทดลองน้อยกว่าที่ควรจะเป็น และมักเน้นหนักที่การแก้ปัญหาโจทย์มากกว่าการทดลอง (รัตนะ บัวสน2556 : 28-29) ซึ่งแนวการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ที่ดีนั้น นอกจากครูผู้สอนจะสอนให้ผู้เรียนศึกษาความรู้พื้นฐานของวิชาฟิสิกส์แล้ว ผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนฝึกทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการเสาะแสวงหาความรู้ ไม่ว่าจะเป็นการลงมือปฏิบัติการทดลอง การแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงหลัก กฎ ทฤษฎี และธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์ เพื่อให้เกิดทักษะในกระบวนการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์หรือศาสตร์อื่นๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์

พร้อมทั้งสามารถนำหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในเชิงปฏิบัติได้รวมทั้งธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ว่าด้วย กฎ ทฤษฎี จำนวนตัวเลข สัญลักษณ์ และมีโครงสร้างที่ซับซ้อน เป็นนามธรรม การเรียนการสอนจึงต้องอาศัยวิธีที่เหมาะสม เรียนรู้จากอุปกรณ์สาธิต อุปกรณ์ของจริง ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสจับต้องเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมมีการกระทำมีการฝึกฝนจึงจะเกิดความรู้ความชำนาญและเกิดทักษะ(นิตยา บุญสุข 2541: 2)

ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นก็คือนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาฟิสิกส์ เพราะเนื้อหาค่อนข้างยาก ไม่ชอบครูผู้สอนที่ขาดความเข้าใจเนื้อหาในเรื่องที่สอนนักเรียนขาดความรู้พื้นฐานที่ดีจากการเรียนในระดับชั้นต้น ประกอบกับเนื้อหาบางเรื่องนักเรียนไม่ได้นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง ขาดทักษะในการคิดคำนวณ คิดแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายและการเชื่อมโยงและเกิดความเบื่อหน่ายการเรียน ไม่อยากเรียนในที่สุด

ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ของนักเรียนต่อวิชาฟิสิกส์ แนวทางในการพัฒนาเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ทำได้หลายวิธี แนวทางที่สำคัญคือ การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยที่ครูผู้สอนต้องปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการสอนให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอนไว้ล่วงหน้า มีสื่อการสอนที่หลากหลาย มุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสวงหาความรู้ และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งทั้งหมดนี้การสอนฟิสิกส์นั้นจำเป็นต้องอาศัยแนวคิดเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมเข้ามาช่วยดังนั้นครูในฐานะผู้จัดการเรียนการสอนมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงและพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน คิดค้นสื่อนวัตกรรมซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีคุณภาพ น่าสนใจ ชวนคิด เข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ถ่องแท้ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ทำให้นักเรียนจำได้นาน การสอนจะใช้วิธีการเดียวย่อมไม่ประสบผลสำเร็จ ควรต้องใช้สื่อและวิธีการสอนหลายแบบผสมผสานกันไป จึงจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายนอกจากนี้ สื่อยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสร้างเจตคติที่ดีแก่นักเรียนอีกด้วย (สุนทรสินธพานนท์ 2551 : 12)

ปัจจุบันมีวิธีการสอนและสื่อหลากหลายชนิดที่ครูจะเลือกใช้กับนักเรียนในชั้นเรียนของตนเอง ซึ่งแต่ละชนิดมีข้อดีแตกต่างกันไปแล้วแต่วัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและบริบทของโรงเรียนซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนในห้องเรียนน่าสนใจ กระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำให้ศึกษาเนื้อหาที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะเป็นสื่อประสม ที่จัดรวบรวมไว้เป็นชุด มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจนที่พฤติกรรมของนักเรียน ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นกระบวนการกลุ่ม อีกทั้งใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น จึงทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระใช้เวลาอย่างน้อยตามความสามารถของแต่ละบุคคล และยืดหยุ่นได้ตามสถานการณ์ ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้ ดังนั้น การจัดการศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลให้กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนได้รับความสะดวกในการสอน ช่วยให้ดูแล ให้คำแนะนำนักเรียนได้ตรงจุดและช่วยผู้เรียนได้รับความสำเร็จในการเรียนรู้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช 2542 : 110 – 111) เนื่องจากชุดการเรียนทำให้ผู้เรียนรู้เร็วขึ้น ประหยัดเวลาในการบรรยาย ช่วยให้เกิดการถ่ายทอดความคิดระหว่างการเรียน ตอบสนองผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทางด้านความสามารถในการเรียน รวมทั้งเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนสื่อการสอน อุปกรณ์ช่วยสอนต่าง ๆ อีกด้วยในสภาพความเป็นจริงชั้นเรียนปกติทั่วไปนั้นจะมีนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นในด้านร่างกาย ความคิดและสติปัญญา การสอนเนื้อหาเดียวกัน ด้วยวิธีอย่างเดียวกันในเวลาเท่ากันจึงไม่สามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้ ก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอน อีกทั้งโรงเรียนต่างๆยังขาดแคลนสื่อการเรียนที่เป็นสื่อเทคโนโลยีการเรียนการสอน ส่วนใหญ่ยังอยู่ในรูปแบบดั้งเดิมที่ครูผู้สอนเป็นผู้บรรยายหน้าห้องเรียน สื่อที่ครูใช้ไม่หลากหลาย ไม่ครบถ้วนและไม่ตรงกับเนื้อหาสาระที่ต้องการทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ

จากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ ประจำปีการศึกษา 2559 ซึ่งให้เห็นว่าคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ และจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์พบว่าในวิชาฟิสิกส์ คะแนนเฉลี่ยเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 แต่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ (โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์.2560 :4-10)

จากประสบการณ์ในการสอนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า เนื้อหาที่มีความสำคัญมากในระดับนี้ คือ เนื้อหาเรื่อง คลื่นกล เพราะเป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาฟิสิกส์ในระดับสูงขึ้นไป แต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ได้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องการเคลื่อนที่นี้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ

จากเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้ศึกษาตระหนักถึงความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เรื่อง คลื่นกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ควบคู่ไปกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่สามารถใช้ป็นสื่อช่วยในการสอนและสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ไม่เบื่อการเรียน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อช่วยในการพัฒนาขีดความสามารถในการเรียนของนักเรียนและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมและมีคุณภาพดียิ่งขึ้นไป

2. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน กำหนดไว้ร้อยละ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลอยู่ในระดับมาก

4. ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
2. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาจัดทำรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คู่กับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และการทำงานเป็นกลุ่มที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพ

5. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวิทยาดำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพรจังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 18 คน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดำเนินการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ระยะเวลาในการดำเนินงานจำแนกเป็น 2 ระยะดังนี้

3.1 ระยะเวลาในการจัดสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2560

3.2 ระยะเวลาในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จริงตั้งแต่วันที่ 6 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระที่ศึกษา ได้แก่ วิธีสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 6 เล่ม คือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบน)

4.2 ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนการใช้เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง หนังสือใช้สำหรับอ่าน เพื่อใช้ฝึกทักษะให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาจัดทำขึ้นจำนวน 6 ชุด โดยในแต่ละชุดมีกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บัตรความรู้ บัตรกิจกรรมทดลอง และบัตรคำถาม(แบบฝึกหัด)ซึ่งผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบน)

3. แบบสังเกตพฤติกรรม หมายถึง แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนขณะทำงาน ลักษณะนิสัยการทำงาน ความถูกต้องในการทำงานตามลำดับขั้นตอน ความขยันหมั่นเพียร ความรับผิดชอบงานที่ทำ ความมุ่งมั่นทำงานให้สำเร็จและการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมและประเมินผลการเรียนท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปผลเมื่อสอนจบในแต่ละเรื่อง

4. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หมายถึง นักเรียนซึ่งกำลังเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ตำบลกุดน้ำใส อำเภอพนมไพรจังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

5. โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ หมายถึง โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้ประกอบการเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนรวมจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

8. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ค่าตัวเลขแสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมหลังจากที่นักเรียนได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีค่า E.I.(The effectiveness index) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

9. เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80 หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ แล้วผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการฝึกหรือปฏิบัติงาน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

10. ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง การประเมินผลจากคะแนนของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดที่ผู้สอนกำหนดไว้

11. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานดำเนินตามบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยประเมินจากพฤติกรรม 5 ด้านได้แก่ ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม การให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม การกล้าแสดงความคิดเห็น และการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม วัดจากแบบประเมินพฤติกรรมที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น

12. ความพึงพอใจต่อการเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนต่อการได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ซึ่งแสดงพฤติกรรมออกมาในหลายลักษณะ เช่น ความชอบความสนใจในการเรียนรู้ การเข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนรู้ การศึกษาความรู้เพิ่มเติม การนำความรู้ไปใช้ด้วยความมั่นใจ และถูกต้องการมีควรรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายการตระหนักและเห็นสิ่งสำคัญของการได้รับการเรียนรู้ ประเมินจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการเรียนที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น

13. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยพิจารณาจากผลการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ประสิทธิภาพที่ใช้ในครั้งนี้คือ ร้อยละ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

14. ผู้ศึกษา หมายถึง นายภควัต โอวาทตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนน้ำใสวิทยตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพรจังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาทักษะการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผู้ศึกษาได้ศึกษา
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พุทธศักราช 2551
3. เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
7. การหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกลุ่ม
9. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
11. กรอบแนวคิดในการศึกษา

1. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างไว้
ดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้
เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็น
ไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค
และมีคุณภาพ
- 3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
ให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น
- 4) เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 5) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุก
กลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2.1.1 จุดมุ่งหมาย

2.1.1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ
ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.1.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

2.1.1.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.1.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.1.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1.2.1 ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.1.2.2 ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.1.2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.2.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลกดังนี้

2.1.3.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.1.3.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.1.3.3 มีวินัย

3.1.3.4 ใฝ่เรียนรู้

2.1.3.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.1.3.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.1.3.7 รักความเป็นไทย

2.1.3.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.4 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1) ภาษาไทย 2) คณิตศาสตร์ 3) วิทยาศาสตร์ 4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) สุขศึกษาและพลศึกษา 6) ศิลปะ 7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี 8) ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไรจะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.5 สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.5.1 ภาษาไทย : ความรู้ ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษา เพื่อการสื่อสาร ความชื่นชมการเห็นคุณค่าภูมิปัญญาไทย และภูมิใจในภาษาประจำชาติ

2.1.5.2 คณิตศาสตร์ : การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อการมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์

2.1.5.3 วิทยาศาสตร์ : การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

2.1.5.4 ภาษาต่างประเทศ : ความรู้ทักษะ เจตคติ และวัฒนธรรมประเพณี การใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารการแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ

2.1.5.5 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม : การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

2.1.5.6 ศิลปะ : ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการ สร้างสรรค์งานศิลปะสุนทรีย์ภาพและการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

2.1.5.7 สุขศึกษาและพลศึกษา : ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

2.1.5.8 การงานอาชีพและเทคโนโลยี : ความรู้ ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

2.1.6 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1.6.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักสิ่งแวดลอม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพ สามารถปรับตนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

2.1.6.2 กิจกรรมนักเรียนเป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกันเอื้ออาทร และสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่นกิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

- 1) กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร
- 2) กิจกรรมชุมนุม ชมรม

2.1.6.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

2.1.7 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

2.1.7.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์ และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรมโดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.1.7.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น(ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ คัดสรรสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิตมีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

2.1.7.3ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

2.1.8 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมโดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

2.1.8.1 ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

2.1.8.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาคมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (น.ก.)

2.1.8.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาคมีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณหน้าของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (น.ก.)

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4 – 6
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3น.ก.)	120 (3น.ก.)	120 (3น.ก.)	240 (6 น.ก.)
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3น.ก.)	120 (3น.ก.)	120 (3น.ก.)	240 (6 น.ก.)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กลุ่มสาระการ เรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยม ศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยม ศึกษาตอน ปลาย
	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4 – 6
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120 (3นก)	120 (3นก)	120 (3นก)	240 (6 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3นก)	120 (3นก.)	120 (3นก)	240 (6 นก.)
สุขศึกษาและพล ศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2นก)	80 (2นก)	80 (2นก)	120 (3 นก.)
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2นก)	80 (2นก)	80 (2นก)	120 (3 นก.)
การงานอาชีพ และ เทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2นก)	80 (2นก)	80 (2นก)	120 (3 นก.)
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3นก)	120 (3นก)	120 (3นก)	240 (6 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21นก)	840 (21นก)	840 (21นก)	1,560 (39 นก.)
กิจกรรมพัฒนา ผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120	360
รายวิชา/กิจกรรม ที่สถานศึกษาจัด เพิ่มเติม	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,560 ชั่วโมง
รวมเวลาเรียน ทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง/ปี						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี			รวม 3 ปี ไม่น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง

2.หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ในเอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรมการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

3) สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4) แรงแม่เหล็กไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆในชีวิตประจำวัน

5) พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสงเสียงและวงจรไฟฟ้าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแก๊สมีนตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณีสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7) ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และโลกความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2.2.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐานว6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.2.2 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากความรู้ศาสตร์อื่นๆ โดยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมนุษย์ได้พยายามดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ด้วยธรรมชาติโดยใช้สมองและสติปัญญามนุษย์ได้สังเกตและพยายามคิดวิธีการต่างๆ เพื่อให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ ธรรมชาติของมนุษย์จะไม่ยอมหยุดนิ่งด้วยความจำเป็นที่ต้องเอาตัวรอดในแต่ละสถานการณ์ และด้วยความมีสมองที่ฉลาดของมนุษย์นี้เองทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นในปรากฏการณ์ต่างๆ นำไปสู่วิธีการค้นคว้าความรู้จนได้คำตอบที่พอใจ และสรุปเป็นกฎ ทฤษฎี และถ่ายทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น โดยวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติซึ่งสัมพันธ์กับมนุษย์โดยตรง เพราะมนุษย์อาศัยอยู่ภายใต้ธรรมชาติ มนุษย์ใช้กระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา ตลอดจนการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและเกี่ยวข้องกับโลกมนุษย์ ทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ เพิ่มพูนขึ้น และนำความรู้เหล่านั้นมาจัดระบบ เกิดหลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ขึ้นนั่นเอง

ความรู้และกระบวนการต่างๆ ที่ค้นพบได้มีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันมาเป็นเวลายาวนานซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนเมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ๆ หรือแม้แต่ข้อมูลเดียวกันที่มีอยู่เดิมก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ที่เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากศาสตร์อื่นๆ ซึ่งก็คือ ค่านิยม ข้อสรุป แนวคิดที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีการถ่ายทอดกันมาโดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคมมนุษย์ การเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อสมมติฐาน การทดลอง หาข้อสรุป ซึ่งวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงควรที่จะอยู่ในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546)

ความหมายที่เป็นที่ยอมรับของนักการศึกษาด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันสรุปได้ว่า “ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะเฉพาะตัวของวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างจากศาสตร์อื่นๆ เป็น ค่านิยม แนวคิดหรือคำอธิบายที่บอกว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร มีการทำงานอย่างไรนักวิทยาศาสตร์คือใคร ทำงานอย่างไร และงานด้านวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างไรกับสังคม ค่านิยม ข้อสรุป แนวคิดหรือคำอธิบายเหล่านี้จะผสมกลมกลืนอยู่ในตัววิทยาศาสตร์และการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการมองสิ่งเหล่านี้ในเชิงปรัชญาเกี่ยวกับการกำเนิดธรรมชาติ วิธีการและขอบเขตของความรู้ของมนุษย์ (Epistemology) และในเชิงสังคมวิทยา (Sociology)” (กุศลสิน มุสิกกุล. 2551)

สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ The American Association for the Advancement of Science (AAAS. 1990) ได้กำหนดกรอบของธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ว่าประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบต่อไปนี้

2.2.2.1 โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific World View)

ขอบข่ายด้านความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในด้านโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific World View) จะเป็นเรื่องของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เราต้องทำความเข้าใจเพราะเป็นพื้นฐานของการรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) โลกคือสิ่งที่สามารถทำความเข้าใจได้ (The world is understandable) เพราะว่าการปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลกนี้นั้นมักจะเป็นรูปแบบ (pattern) ที่คงที่แน่นอน สามารถทำความเข้าใจได้ด้วยสติปัญญาโดยผ่านการศึกษาที่เป็นระบบ ผนวกกับการใช้ประสาทสัมผัสและเครื่องมือต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าความเข้าใจและคำถามใหม่ๆ มักเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ไม่มีความเข้าใจใดที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด ดังคำกล่าวที่ว่า เราสามารถทำความเข้าใจโลกได้ แต่ไม่สามารถเข้าใจได้หมดทุกอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ วิทยาศาสตร์จึงไม่มีการปิดงาน หรือมีงานใดเสร็จสิ้นสมบูรณ์

2) แนวคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Scientific ideas are subject to change) วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ที่เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์นั้นๆ และการเปลี่ยนแปลงความรู้นั้นสามารถเกิดขึ้นได้เสมอ ถ้าการสังเกตสิ่งต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป เกิดเป็นความรู้ใหม่ หรือมีการเข้าใจปรากฏการณ์นั้นอย่างถ่องแท้มากขึ้นก็ได้

3) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน (Scientific Knowledge is durable) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาอย่างช้าๆ โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือ การสังเกตการสำรวจ สืบค้นทดลอง สร้างแบบจำลอง อย่างต่อเนื่องช้าๆ ถึงแม้ว่าในตัวของวิทยาศาสตร์มีการยอมรับในเรื่องของความไม่แน่นอน และมีการปฏิเสธเรื่องของความจริงแท้ แต่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคงทน เชื่อถือได้ เพราะผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นความถูกต้องแม่นยำและการตรวจสอบอย่างเข้มจากประชาคมวิทยาศาสตร์

4) วิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบได้ทุกคำถาม (Science can not provide complete answer to all question) เพราะหลายสิ่งหลายอย่างในโลกนี้วิทยาศาสตร์ไม่สามารถพิสูจน์หรือตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความเชื่อเรื่องพลังเหนือธรรมชาติ เรื่องของปาฏิหาริย์ การทำนายโชคชะตา นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบคำถามหรือพยายามอธิบายเรื่องเหล่านี้ ถึงแม้ว่าทางวิทยาศาสตร์จะให้คำอธิบายหรือให้คำตอบที่เป็นไปได้ก็ตาม

2.2.2.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความซับซ้อนมากกว่าที่หลายคนคิด การสืบเสาะหาความรู้มีความหมายโดยนัยมากกว่าการสังเกตอย่างละเอียดแล้วจัดกระทำข้อมูล นอกจากนี้การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังเป็นมากกว่า “วิธีการทางวิทยาศาสตร์” หรือ “การทำการทดลอง” ที่มีถูกจำกัดให้ทำเป็นลำดับขั้นตอนที่ตายตัวการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย การให้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logic) ข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ (Empirical Evidence) การจินตนาการ (Imagination) และการคิดสร้างสรรค์ (Inventiveness) ซึ่งเป็นทั้งการทำงานโดยส่วนตัวและการทำงานร่วมกันของกลุ่มคน ประกอบด้วย

1) วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน (Science demands evidence) แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อยืนยันความถูกต้องและได้รับการยอมรับจากองค์กรวิทยาศาสตร์ การทำงานทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลหนึ่งอาจได้ค้นพบสิ่งที่ยิ่งใหญ่ แต่ความก้าวหน้าทางองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นกับการยอมรับขององค์กรวิทยาศาสตร์ เช่น แม้ว่า Albert Einstein จะค้นพบทฤษฎีสัมพัทธภาพตั้งแต่ปี ค.ศ. 1905 แต่การค้นพบของเขาได้รับการยอมรับในปี ค.ศ. 1919 เมื่อ Albert Einstein รวมถึงนักวิทยาศาสตร์อีกหลายคนมีหลักฐานที่สนับสนุนแนวคิดนี้ ทั้งนี้หลักฐานเชิงประจักษ์ต่างๆ อาจได้มาจากห้องทดลองซึ่งสามารถควบคุมเงื่อนไขต่างๆ ได้หรือได้มาจากสถานการณ์ตามธรรมชาติซึ่งไม่สามารถควบคุมเงื่อนไขได้ วิทยาศาสตร์

ต้องการหลักฐานที่มีความถูกต้องแม่นยำจึงทำให้เกิดการพัฒนาเทคนิคหรือเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2) วิทยาศาสตร์มีการผสมผสานระหว่างตรรกศาสตร์และจินตนาการ (Science is blend of logic and imagination) จินตนาการและการคิดสร้างสรรค์เป็นการทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกซึ่งต้องมีการพิสูจน์ด้วยการให้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logic) ที่เชื่อมโยงหลักฐานเข้ากับข้อสรุป อย่างไรก็ตามการใช้ตรรกะเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จินตนาการมีส่วนสำคัญอย่างมากในการสร้างสมมติฐานและทฤษฎีเพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์นั้นๆ ดังคำกล่าวของ Albert Einstein ที่ว่า “การจินตนาการอย่างมีเหตุผลมีบทบาทสำคัญในวิทยาศาสตร์”

3) วิทยาศาสตร์ให้คำอธิบายและการทำนาย (Science explains and predicts) นักวิทยาศาสตร์พยายามอธิบายปรากฏการณ์ที่สังเกต โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งความน่าเชื่อถือของคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์มาจากความสามารถในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานและปรากฏการณ์ที่ไม่เคยค้นพบมาก่อน เช่น ทฤษฎีการเลื่อนของทวีป มีความน่าเชื่อถือเพราะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานและปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกันเช่นการเกิดแผ่นดินไหวความสอดคล้องระหว่างซากฟอสซิลที่พบในทวีปต่างๆ รูปร่างของทวีปต่างๆ ที่ต่อกันได้พอดีเหมือนภาพจิ๊กซอว์ และความสูงต่ำของพื้นที่ทะเล เป็นต้น

4) นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะระบุและหลีกเลี่ยงความลำเอียง (Science try to identify and avoid bias) ข้อมูลหลักฐานมีความสำคัญอย่างมากในการนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ นักวิทยาศาสตร์มักมีคำถามว่า “แนวคิดนี้มีหลักฐานอะไรมายืนยัน” ดังนั้นการรวบรวมหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีความถูกต้องแม่นยำ ปราศจากความลำเอียง บางครั้งหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ อาจมาจากความลำเอียงอันเกิดจากตัวผู้สังเกต กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ ตลอดจนการตีความหมายหรือการรายงานข้อมูล โดยเฉพาะความลำเอียงอันเกิดมาจากนักวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจมาจากเพศ อายุ เชื้อชาติ ความรู้ ประสบการณ์ เดิมหรือความเชื่อ ตัวอย่างเช่น มีผู้รวบรวมผลงานวิจัยเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมของนักวิทยาศาสตร์ชาย และหญิง พบว่า นักวิทยาศาสตร์ชายมุ่งเน้นที่พฤติกรรมการแข่งขันทางสังคมของสัตว์ตัวผู้ ส่วนนักวิทยาศาสตร์หญิง ศึกษาเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเด็นความสำคัญของสัตว์ตัวเมียที่มีต่อพฤติกรรม การสร้างสังคมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถกำจัดหรือหลีกเลี่ยงความลำเอียงได้ทั้งหมด แต่นักวิทยาศาสตร์ ก็ต้องการทราบถึงแหล่งที่มาและผลของความลำเอียงที่อาจมีผลต่อหลักฐานที่ได้ อย่างไรก็ตาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อค้นพบนักวิทยาศาสตร์อาจใช้การทบทวนวิจารณ์จากเพื่อนนักวิทยาศาสตร์ เช่น การเสนอข้อค้นพบในการประชุมหรือวารสารวิชาการต่างๆ เป็นต้น

5) วิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับการมีอำนาจเหนือบุคคลอื่น (Science is not authoritarian) วิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับนับถือการมีอำนาจเหนือบุคคลอื่น (Authority) และเชื่อว่าไม่มีบุคคลใดหรือนักวิทยาศาสตร์คนไหน ไม่ว่าจะมีชื่อเสียงหรือหน้าที่การงานสูงเพียงใดที่จะมีอำนาจตัดสินว่าอะไรคือความจริง หรือมีสิทธิพิเศษในการเข้าถึงความจริงมากกว่าคนอื่นๆ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบจะต้องพิสูจน์ตัวเองด้วยความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์หนึ่งๆ ได้ดีกว่าแนวคิดที่มีอยู่เดิม

2.2.2.3 กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Enterprise)

วิทยาศาสตร์คือกิจกรรมของมนุษย์ชาติ (Human Activity) ซึ่งมีมิติในระดับของบุคคล สังคม หรือองค์กรโดยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่กระทำอาจเป็นสิ่งที่แบ่งแยกยุคสมัยต่างๆ ออกจากกันอย่างชัดเจน กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1) วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคมที่สลับซับซ้อน (Science is a Complex Social Activity) วิทยาศาสตร์คือ กิจกรรมที่อยู่ภายใต้ระบบสังคมของมนุษย์ ดังนั้นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์จึงอาจได้รับการสนับสนุนหรือถูกขัดขวางด้วยปัจจัยต่างๆ ทางสังคม เช่น ประวัติศาสตร์ ศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม หรือสถานะทางสังคม ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดก็คือ การศึกษาเกี่ยวกับการโคลน(Cloning) ซึ่งในเชิงวิทยาศาสตร์แล้ว เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีประโยชน์ แต่ในเชิงสังคมแล้วเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดข้อโต้แย้งอย่างกว้างขวางจนทำให้ การศึกษาดังกล่าวหยุดชะงักลงไป

2) วิทยาศาสตร์ได้แตกแขนงเป็นสาขาต่างๆ และมีการดำเนินการในหลายองค์กร (Science is Organized into Content Disciplines and is Conducted in Various Institutions) วิทยาศาสตร์ คือการรวบรวมความรู้ที่หลากหลายของศาสตร์สาขาต่างๆซึ่งมีความแตกต่างกันในด้าน ประวัติศาสตร์ ปรากฏการณ์ที่ศึกษา เป้าหมาย และเทคนิควิธีการที่ใช้ การทำงานที่แยกออกเป็นสาขาต่างๆ มี ประโยชน์ในการจัดโครงสร้างการทำงานและข้อค้นพบ แต่แท้ที่จริงแล้วไม่มีเส้นแบ่งหรือขอบเขตระหว่างสาขา ต่างๆ โดยสิ้นเชิง ดังจะเห็นได้จากสาขาใหม่ๆที่เกิดขึ้นที่แสดงถึงการเชื่อมโยงระหว่างสาขา เช่น ฟิสิกส์ดวงดาว (Astrophysics) หรือชีววิทยาสังคม (Sociobiology) เป็นต้น นอกจากนี้ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ยังมีการ ดำเนินการในหลากหลายองค์กร เช่น มหาวิทยาลัยโรงพยาบาล ภาครัฐกิจอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐบาล หรือ องค์กรอิสระ แต่อาจมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน เช่น มหาวิทยาลัยเน้นการแสวงหาความรู้และการให้การศึกษาทาง วิทยาศาสตร์ส่วนภาครัฐกิจอุตสาหกรรมมุ่งเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อประโยชน์และการนำไปใช้ เป็นต้น

3) ในการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์มีจรรยาบรรณที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป (There Are Generally Accepted Ethical Principles in the Conduct of Science) นักวิทยาศาสตร์ต้องทำงานโดยมี จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ (Ethical Norms of Science) เช่น ความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล มีความใจ กว้าง เป็นต้น เพราะในบางครั้งความต้องการได้รับการยกย่องว่าเป็นคนแรกที่ค้นพบความรู้ใหม่อาจทำให้ นักวิทยาศาสตร์ก้าวไปในทางที่ผิดได้ เช่น การบิดเบือนข้อมูลหรือข้อค้นพบ เป็นต้น จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ สำคัญอีกประการก็คือ การระวังอันตรายที่อาจเกิดจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์หรือการนำผลการศึกษาไปใช้ เช่น ในการวิจัยกับคนนักวิทยาศาสตร์ต้องขออนุญาตและแจ้งให้บุคคลนั้นทราบถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ประโยชน์ที่ได้รับ และสิทธิในการปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัย เป็นต้น

4) นักวิทยาศาสตร์เข้าร่วมในกิจกรรมสาธารณะทั้งในฐานะที่เป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็น พลเมือง (Scientists Participate in Public Affairs Both as Specialists and as Citizens) ในบางครั้ง นักวิทยาศาสตร์เข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์เฉพาะทาง แต่ในบางครั้งก็เข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมในฐานะประชาชนคนหนึ่งที่มีมุมมอง ความสนใจ ค่านิยมและความ เชื่อส่วนตัว

5) ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบางคนอาจเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมีความหมายเหมือนกันหรือคล้ายกัน แต่แท้ที่จริงแล้วทั้งสองมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน โดย วิทยาศาสตร์จะเน้นการแสวงหาความรู้เพื่อการต่อยอดความรู้ส่วนเทคโนโลยีจะเน้นการใช้ความรู้เพื่อ ตอบสนองต่อการดำรงชีวิตที่สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์

กัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเช่นความรู้เกี่ยวกับเลเซอร์ ส่งผลต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เช่น กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งในที่สุดก็ส่งผลต่อการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยช่วยขยายขอบเขตของการสังเกตของนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

จากทั้ง 3 องค์ประกอบของธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่าธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นมีการพัฒนาผ่านกระบวนการทางสังคม การอภิปรายปัญหาต่างๆ ร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางสังคมช่วยให้ข้อค้นพบต่างๆ ของนักวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สาธารณะทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์มีความน่าเชื่อถือและสามารถอ้างอิงได้ แต่ภายใต้กระบวนการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงได้ จึงมีคำกล่าวที่ว่า “สิ่งที่คุณเห็นและคิดว่าถูกต้องในวันนี้ อาจเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องในอนาคตก็ได้” นั่นคือภาพของความรู้วิทยาศาสตร์เป็นภาพของความรู้ที่เชื่อถือได้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ ไม่ได้เป็นความจริงตลอดไป แต่มีการเปลี่ยนแปลงเพราะนักวิทยาศาสตร์มีการตรวจสอบ และพัฒนาต่อเติมความรู้ให้มีความน่าเชื่อถือที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ตามกาลและเทศะ (Space and time) ที่เปลี่ยนไป ดังนั้น ถ้าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นไปในแนวทางที่นักวิทยาศาสตร์ทำ การศึกษาจึงควรที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายมากกว่าการเรียนรู้เพื่อจำตัวความรู้เพียงอย่างเดียว (โชคชัย ยืนยง. 2551)

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน จำเป็นจะต้องมีความเข้าใจและควรจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คือ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับขอบเขตธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่วนประกอบของวิทยาศาสตร์ที่เป็นเนื้อหา ซึ่งเป็นที่รวบรวมข้อเท็จจริง มโนคติ สมมติฐาน หลักการ ทฤษฎี กฎต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านวิธีการหาความรู้ในเชิงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นทั้งองค์ความรู้และกระบวนการในการสร้างองค์ความรู้ จากแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ และให้นักเรียนสามารถนำกระบวนการที่ได้รับการฝึกไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอีกด้วย

3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

วิมล สาราณวนิช.(2542 : 34) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นพฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลองซึ่งให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์. (2547 : 54) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นทักษะทางสติปัญญาในการเลือก และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549 : 67) ได้ให้ความหมายของทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ อันเป็นวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาและทำให้ เกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญาในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลอง

สุภาสินี สุภธีระ. (2541: 52) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ทักษะทางสติปัญญา เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าว สรุปได้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิด จากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลอง

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้

ภพ เลหาไพบูลย์. (2547 : 69) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และ กระบวนการแสวงหาความรู้ซึ่งในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการทำงานตามขั้นตอนอาจจะประสบผลสำเร็จหรือความล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน

สุภาสินี สุภธีระ. (2541: 53) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแสวงหา ความรู้ ได้มีผู้จำแนกไว้หลายรูปแบบ เช่น สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (The American Association for the Advancement Science : AAAS) ได้สนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรวิทยา ศาสตร์ระดับประถมศึกษา ชื่อว่า Science: A Process Approach (ชื่อย่อว่าหลักสูตรSAPA) หลักสูตรนี้เป็น หลักสูตรที่เน้นกระบวนการคิดมากกว่าเนื้อหา โดยวิเคราะห์กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า ทักษะกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้นั้น มีอย่างน้อย 13 ทักษะ โดยแบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการวิทยา ศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานหรือขั้นสูง 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills)

1. การสังเกต (Observing)
2. การวัด (Measuring)
3. การใช้ตัวเลข (Using Number)
4. การจำแนกประเภท (Classifying)
5. การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ (Using Space / Time Relationships)
6. การสื่อความหมายข้อมูล (Communicating)
7. การลงความคิดเห็นข้อมูล (Inferring)
8. การพยากรณ์ (Predicting)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Complex Integrated Science Process Skills)

1. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses)

2. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operation)
3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
4. การทดลอง (Experimenting)
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549 : 68 -70)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ได้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยที่ไม่ได้ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้ว คือ

- ชี้และบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง
- บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการ กะประมาณสิ่งที่สังเกตได้
- บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาประสิทธิภาพของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัดแล้ว คือ

- เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
- บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดได้
- บอกวิธีวัดและวิธีการใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
- ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ น้ำหนัก ปริมาตรและสิ่งอื่นๆได้ถูกต้อง
- ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ซึ่งอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะในการจำแนกประเภทแล้ว คือ

- เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเหตุการณ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตัวเองได้
- บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลาสเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณวัตถุนั้นครองอยู่ซึ่งมีรูปร่างและลักษณะ เช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปมิติของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสหรือสเปสกับเวลาแล้ว คือ

- ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- วาดรูป 2 มิติ หรือ 3 มิติ จากวัตถุที่กำหนดให้ได้
- บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้
- บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ
- ระบุ 3 รูปมิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนของรูป 2 มิติ

- เมื่อเห็นเงาของวัตถุ สามารถบอกรูปทรงของวัตถุที่เป็นต้นกำเนิดของเงาได้
- เมื่อเห็นวัตถุสามารถบอกเงาที่เกิดขึ้นได้
- บอกรูปร่างที่ตัดที่เกิดขึ้นจากการตัดวัตถุออกเป็น 2 ส่วนได้
- บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้
- บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหนึ่ง หรืออยู่ที่ทิศทางของอีกตำแหน่งหนึ่ง
- บอกความสัมพันธ์ของเงาที่อยู่หน้ากระจกว่าเป็นด้านซ้ายหรือด้านขวาของกันและกันได้
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆกับเวลาได้
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ยความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณแล้ว คือ

- การนับ ได้แก่ นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ตัดสินใจได้ว่าของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน ตัดสินใจได้ว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
- การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่ บอกวิธีคำนวณได้ คิดคำนวณได้ถูกต้องแสดงวิธีคำนวณได้
- การหาค่าเฉลี่ย บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับจัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลแล้วคือ

- เลือกรูปแบบที่จะใช้เสนอข้อมูลได้เหมาะสม
- บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
- เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น
- บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่ จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้แก่ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเข้ามาช่วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการทำนายหรือการพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏ- การณ์ ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ อาศัยหลักการกฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์ข้อมูลที่เป็นตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบคือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลกับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์แล้วคือ

- การพยากรณ์ทั่วไปได้แก่ การทำนายที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎหรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้ว

- การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ทำนายผลที่เกิดจากภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้ ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้จะถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการตั้งสมมติฐานแล้วคือสามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและ สามารถสังเกตหรือวัดได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการแล้วคือ สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้หรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

- ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือตัวแปรที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

- ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เป็นผลต่อเนื่องมาจากตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปร ตามจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

- ตัวแปรที่ต้องการควบคุมคือสิ่งอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามซึ่งต้องการควบคุมให้เหมือนกันมิเช่นนั้นอาจทำให้การทดลองคลาดเคลื่อน ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรต้นแล้วคือชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องการควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนการทดลองจริงเพื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

- อุปกรณ์และหรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลมาจากการสังเกตการวัดและอื่น ๆ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลองแล้ว คือ

- การออกแบบการทดลองโดย กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม

โดยคำนึงถึงตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องการควบคุมด้วย

- ระบุอุปกรณ์และหรือสารเคมีที่ต้องการควบคุมได้

- ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

- บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปรความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติข้อมูลที่มีอยู่การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

- การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง หรือที่มีอยู่ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปแล้วคือ
- แปรความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
- บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

4. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนนั้น มีหลากหลายรูปแบบให้ผู้สอนได้นำมาใช้ แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะนำรูปแบบการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ ซึ่งรายละเอียดมีดังนี้

4.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่รวบรวมสื่อกระบวนการและกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ จุดเด่นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สมองวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา ทำให้สามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ เป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่องผสมผสานสาระการเรียนรู้ด้านต่างๆอย่างได้สัดส่วนและสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น คำใหม่ยังไม่มีนักการศึกษาท่านใดให้ความหมายไว้ แต่มีผู้ให้ความหมายของคำบางคำที่มีลักษณะและความหมายใกล้เคียงกัน คือ ชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอน ชุดการสอนหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมใช้คำว่า “ชุดการสอน” เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้”(Learning Package)เพราะการเรียนรู้ที่เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูกับนักเรียนจะต้องเกิดขึ้นคู่กัน บุญแก้ว ควรวาเวช (2542 : 91) และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า “ชุดกิจกรรมการเรียนรู้” ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 113 – 114) ได้ให้ความหมายของ ชุดการสอนไว้ว่าเป็นสื่อผสมประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหน่วยการเรียนรู้หรือหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลหาไพบุรย์ (2542: 210) ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่าเป็นกระบวนการผลิตและใช้สื่อการสอนอย่างเป็นระบบ โดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย และหัวข้อเรื่องนั้น เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 95) ได้กล่าวว่า ชุดการสอน คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Leaving Package , Instructional Package และ Instruction Kits นอกจากนี้จะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่นๆเช่นประกอบการบรรยายการเรียนเป็นกลุ่มย่อยการใช้ชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย จัดในรูปของศูนย์การเรียน (Leaving Center) ในห้องเรียนจะจัดออกเป็นศูนย์หลายศูนย์แต่ละศูนย์จะมีชุดการสอนย่อยประจำศูนย์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันเป็นกลุ่มๆ

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 68 –72) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อแนวใหม่ที่มุ่งสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษาไทย และการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้สอนเป็นคู่มือเพื่อให้ครูใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2543 : 91) ได้อธิบายว่า ชุดการสอนคือ ชุดการเรียนมาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่มาแนวคิดในการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีอิทธิพลมากขึ้นการเรียนรู้ที่คิดใคร่ให้ผู้เรียนได้เรียนเอง จึงมีผู้นิยมเรียกชุดการสอนเป็นชุดการเรียน หรือชุดการเรียนการสอน

สนอง อินละคร(2544: 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรม เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรม ที่เป็นผลของการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดเรียนนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรม ตามเป้าหมายของการเรียน

Good (อ้างถึงในรัตนะ บัวรา2549: 14) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่าชุดกิจกรรมคือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหาแบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้กับผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษา โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดการเรียน ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

วุฒิชัย พิมพ์รอด (2543: 30) ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

วรรณวิมล จงจรวายสกุล (2549 :26) ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าเป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมี

ประสิทธิภาพ นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคล แล้วยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่น หรือใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย

จิราภรณ์ ตรียาพันธ์ (2540 :14) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียน สำเร็จรูปประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิด ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระด้วยความ สะดวกสบายตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหา ความรู้

สุดารัตน์ ไผพงศาวงค์ (2543 : 16) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า หมายถึง สื่อการสอนที่ครู เป็นผู้สร้างประกอบขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายๆ ชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทาง จิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

พรศรี บุญรอด (2545 : 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมว่า เป็นการรวบรวม สื่อการเรียนสำเร็จรูปซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรมและการประเมินผล นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจที่เป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียน นั้นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2540 : 12) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดของการเรียนหรือการฝึกที่ ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้ รวบรวมและจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่ม และชุดกิจกรรมนี้จะสร้างขึ้น เพื่อสนองวัตถุประสงค์หนึ่ง วัตถุประสงค์ใด โดยมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้น ๆ เช่น ถ้าสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์จะให้ครูใช้ ประกอบการสอน โดยเปลี่ยนบทบาทของครูให้พุดน้อยลง นักเรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น เรียกว่า “ชุดกิจกรรมสำหรับครู” (Instructional Package) แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนจากชุดกิจกรรมนี้ โดยที่ผู้เรียน สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างการประกอบกิจกรรมในลักษณะนี้ เรียกว่า “ชุดกิจกรรม” (Learning Package)

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงสื่อการเรียนการสอน หรือ ชุดการเรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้า เป็นชุด มีองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วย ตนเอง เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม ตามความสนใจและความสามารถ โดย ครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน และประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 69 - 71) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้ และ เข้าใจ ในเวลาเดียวกันก็มุ่งใน การขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมอยู่ในชุด การสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจจะเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมเป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คนโดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือชุดการสอนแบบเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ด้วยความสามารถและด้วย ความสนใจของตนเองอาจจะเริ่มที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักมุ่งให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชนิดนี้อาจจะจัดใน ลักษณะของหน่วยการสอนย่อหรือโมดูลก็ได้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 174 - 175) ได้สรุปความเห็นที่สอดคล้องกันโดยได้จัดแบ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอน สำหรับครูใช้เป็นชุดการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรม และ สื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยน บทบาทการพูดของครูให้น้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้นชุดการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวที่ใช้สอนกลุ่มใหญ่ ให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์พร้อมๆกัน ตามเวลาที่กำหนดไว้

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และ อาจจัดการเรียนในรูปแบบศูนย์การเรียน ชุดการสอนกิจกรรมกลุ่ม ประกอบด้วยชุด การสอนย่อที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย และ ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นสื่อการเรียนอาจจัดในรูปของการเรียนรายบุคคล หรือ ผู้เรียนทั้งศูนย์จะ ใช้ร่วมกันได้ผู้เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะ เริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรม การเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจ การเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่ต้องรอคอย บุคคลอื่น

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วย ตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษา

ชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนซึ่งพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้แนะแนวทาง การเรียน ชุดกิจกรรมแบบนี้จัดขึ้น เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของบุคคล ให้มีพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเองไปจนสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดกิจกรรมนี้อาจเรียกว่า บทเรียนโมดูล

สำหรับชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เป็นชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ 4-5 คน แต่ละกลุ่มความสามารถโดยครูเป็นผู้จัดกลุ่มให้นักเรียน แต่ละชุดกิจกรรมนักเรียนจะได้ร่วมมือกัน ภายในกลุ่มรวมถึงให้ความช่วยเหลือกัน คนเก่งช่วยแนะนำคนอ่อน ซึ่งกิจกรรมมีทั้งร่วมกันทำการทดลอง อธิบาย สรุป ทำแบบฝึกทักษะ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จึงช่วยทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จทางการเรียน

4.3หลักในการสร้างชุดกิจกรรม

Aiken (1979 :235) เสนอหลักการสร้างไว้ดังนี้

(1) ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าว ๆ ก่อนว่า จะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร

(2) ศึกษาทางด้านเชิงพฤติกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ

(3) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

(4) แจกวัตถุประสงค์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับชุดฝึก

(5) กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับชุดฝึก

(6) กำหนดเวลาที่ใช้ในชุดฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

(7) กำหนดการประเมินว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

Nelson and Lorbeer (1975 : 247) ได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียนหรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการ ในการสร้างชุดการเรียนแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยปัญหาเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมด้วยคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็ก ๆ ได้คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์จะรวบรวมไว้ในท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้จะชักจูงเด็ก แนะนำเด็กและครูเพื่อให้คิดวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีกทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่ม และความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนกิจกรรมประกอบด้วย

(1) ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม

(2) วัสดุ อุปกรณ์

(3) วิธีดำเนินการทดลอง

(4) รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และคำแนะนำต่าง ๆ ในการศึกษาต่อไป

(5) คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เด็กเกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

Devito and Krockover (1976 :388) ได้จัดทำชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีชื่อว่า “Creative Science Ideas and Activities for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมนั้นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนรู้นี้จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประสบผลสำเร็จ

รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมประกอบด้วย

(1) ปัญหาเพื่อนำไปสู่การทำกิจกรรม

(2) กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นการบรรยายหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง

(3) คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือการทำกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้

ไม่มีคำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กอยู่ในการตั้งสมมติฐาน

(4) ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดและความสนใจจะดำเนินการหาข้อเท็จจริงตามวิธีทาง

วิทยาศาสตร์

ลัดดา ศุขปรีดี (อ้างถึงใน พยงค์ จิระพงษ์ 2544 :34) กล่าวว่าไว้ว่าชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

(1) มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน

(2) มีข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน

(3) บัตรแนะนำวิธีเรียน

(4) สื่อการเรียน

(5) แบบทดสอบหลังเรียน

4.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ค่อนข้างมาก ซึ่งจากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมของสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 17-18) และสุวิทย์มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 53-54) พบว่ามีขั้นตอนที่ไม่แตกต่างกันมากนัก สรุปได้ดังนี้

(1) ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาสาระของหน่วยการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างละเอียด

- (2) แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
- (3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องทั้งจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสินไว้ด้วย
- (4) กำหนดความคิดรวบยอด โดยให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และจุดประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อ และส่วนประกอบอื่นๆ
- (5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน
- (6) เลือกและผลิตสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับแต่ละหน่วยการเรียนรู้พร้อมทั้งจัดสื่อการสอนอย่างเป็นระบบ
- (7) กำหนดแบบประเมินผล พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินอย่างละเอียดซึ่งต้องประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์
- (8) ทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมไปทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นตัวอย่างของกลุ่มเป้าหมาย หรือให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนจากขั้นตอนข้างต้นอาจกล่าวได้ว่าการผลิตชุดกิจกรรมเป็นผลผลิตของกระบวนการออกแบบเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้ได้ประสิทธิผลหรือประสิทธิภาพที่ตั้งไว้นั้นเอง

4.5 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ ของ Bloom (1976 : 115-124) มีดังนี้

- (1) การให้แนวทาง (cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
- (2) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
- (3) การเสริมแรง (reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
- (4) การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง (feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียน และข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2531 : 119) มีแนวคิดทางจิตวิทยาในการสร้างนวัตกรรม ดังนี้

- (1) เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
- (2) เพื่อยืดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
- (3) มีสื่อการเรียนใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียนและช่วยในการสอนของครู

(4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไปโดยเปลี่ยนแปลงจากครูเป็นผู้นำกิจกรรมต่างๆ เป็นผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น

Thorndike (อ้างถึงใน อุบลรัตน์ เฟิงสถิตย์ 2545:164 – 165) กล่าวถึงกฎการฝึก (Law of Exercise) ว่า กฎนี้ในบางครั้งอาจเรียกว่า กฎแห่งการใช้และไม่ใช้ (Law of Use and Disuse) กฎนี้มีความเชื่อว่า

(1) ข้อต่อหรือสิ่งเชื่อมโยงจะมีความกระชับมั่นคงยิ่งขึ้นเมื่อมีการฝึกใช้ตลอดเวลา และข้อต่อหรือสิ่งเชื่อมโยงจะมีการอ่อนกำลังลงถ้าไม่มีการใช้

(2) การที่ผู้เรียนได้กระทำซ้ำในพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งจะก่อให้เกิดความสามารถในพฤติกรรมนั้นๆ มากขึ้น และถ้าไม่มีการกระทำซ้ำหรือมีการพักบ่อยครั้งจะทำให้ความสามารถในพฤติกรรมนั้นๆ ลดน้อยลงหรือเกิดการลืมเลือนได้

กฎการฝึกนี้ได้รับคำวิจารณ์ในลักษณะที่ว่า การทำซ้ำบ่อยๆ ครั้งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขุ่นเคืองใจ เกิดอารมณ์เสียได้ เพราะการทำซ้ำนั้นจะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้รับสิ่งที่ตนพึงพอใจหรือเกิดความรำคาญใจ ดังนั้น “การฝึกซ้ำบ่อยครั้งจะมีคุณประโยชน์ต่อเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจ สนใจ เข้าใจ รู้จุดหมายในการเรียน มองเห็นคุณค่าของการเรียนบ่อยครั้ง” สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีส่วนช่วยในการฝึกหัดประสบผลสำเร็จมากที่สุด

บุญเกื้อ ครุหาเวช (2543 : 92 - 94) ได้เสนอแนวคิดและหลักการการนำชุดการสอนมาใช้ในระบบการศึกษา พอสรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

(1) การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดก็คือการจัดการสอนเป็นรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพการศึกษาด้วยตนเองซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถและความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

(2) ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม ในการจัดการเรียนการสอนแต่เดิมนั้น เรายึดครูเป็นหลักเปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเองโดยใช้แหล่งความรู้จากสื่อและ วิธีการต่างๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอน การเรียนในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตัวเอง

(3) การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลง และขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้คลุมไปถึงการใช้วัสดุสิ้นเปลืองเครื่องมือต่างๆรวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่างๆแต่เดิมนั้นการผลิตและการใช้มักจะทำออกมาในรูปต่างคนต่างผลิตต่างคนต่างใช้สื่อเดียวๆมิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่าง มาผสมผสานกันให้เหมาะสม และ ใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวโน้มใหม่ จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครูคือเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนคือครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่างๆ มาเป็นใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยผู้เรียนเรียน คือให้ผู้เรียนหยิบและ ใช้สื่อการสอนต่างๆ ด้วยตนเองโดยอยู่ในรูปของชุดการสอน

(4) ปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และ ผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมแต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียวกัน คือ ผู้สอนเป็นผู้นำและผู้เรียนเป็นผู้ตาม ผู้สอนมิได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนพูด จะมีโอกาสได้พูดก็ต่อเมื่อผู้สอนให้พูด การตัดสินใจของผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะตามผู้สอน ผู้เรียนเป็นฝ่ายเอาใจผู้สอนมากกว่าผู้สอนเอาใจผู้เรียน ผู้สอนวิจารณ์หรือพูดเยาะเย้ยผู้เรียนในชั้น โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้เรียนตอบไม่ถูกต้องตามที่ผู้สอนชอบหรือกระทำอะไรผิดพลาด แต่ถ้าผู้เรียนทำอะไรดีควรแก่การชมเชย ผู้สอนจะนิ่งเฉยเพราะถ้าหากชมก็กลัวผู้เรียนจะเหลิงตัว ดังนั้นนักเรียนไทยส่วนใหญ่จึงพกเอาประสบการณ์ที่ไม่น่าพึงพอใจ เมื่อเติบโตใหญ่ขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนนั้นแทบไม่มีเลยเพราะผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ชอบให้ผู้เรียนคุยกัน ผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะเชื่อฟังและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับเพียงซอล์กระดานดำและบทเรียน ในห้องสี่เหลี่ยมแคบๆ หรือในสนามหญ้า ซึ่งส่วนใหญ่ถูกปล่อยให้กร้าง เฉอะและตามฤดูกาลผู้สอนไม่เคยพาผู้เรียนออกไปสู่สภาพนอกโรงเรียน การเรียนการสอน จึงจัดอยู่ในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของการจัดกระบวนการเรียนรู้ จึงต้องนำเอา กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกันทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดการสอน

(5) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนเข้ามาใช้โดยจัดสภาพการสอนมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางทราบว่า การตัดสินใจหรือการทำงานของตนทำถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก มีพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต และให้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียนเอง โดยไม่มีใครบังคับ การจัดสภาพการที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นจะมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรม และใช้ชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

จะเห็นได้ว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น จะต้องยึดหลักและการดำเนินงานตามหลักจิตวิทยา โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ จากง่ายไปหายากตามลำดับ ประกอบกับผู้เรียนสามารถรู้ถึงผลของการกระทำของตนเอง เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมเร้าความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลาย ผู้วิจัยจึงเห็นว่าชุดกิจกรรมจึงน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

4.6 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อที่จะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่จะสร้างขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงส่วนประกอบขององค์ประกอบที่สำคัญๆ ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

สมจิตสวณไพบูลย์ (2544 : 43) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วย องค์ประกอบ ดังนี้

- (1) ชื่อชุด หมายถึง ลำดับเลขที่ของชุดและหัวเรื่อง
- (2) เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตรของ กระทรวงศึกษาธิการ
- (3) จุดประสงค์การเรียนรู้หมายถึงการระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
- (4) ข้อชวนคิด หมายถึงการกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกการพึ่งพาตนเอง
- (5) กิจกรรม หมายถึงการกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสารหนังสือเรียนการทดลอง โดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้
- (6) การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ว่าถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร
- (7) การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามลำดับความสนใจ
- (8) การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึงการให้นักเรียนตอบคำถามตามจุดประสงค์
- (9) การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองโดยดูจากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้
- (10) แบบประเมินผลด้วยตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 95-97) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญภายในชุดกิจกรรมสามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

- (1) คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรม
- (2) บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
- (3) เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมตามบัตรคำที่กำหนดไว้
- (4) แบบประเมินผล เป็นแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรม อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ ดูผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรมเป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542: 1-2) ได้กล่าวว่าชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- (1) ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
- (2) คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม
- (3) จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ

- (4) แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น ๆ
- (5) สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
- (6) เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
- (7) ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

(7.1) ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

(7.2) ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง

(7.3) ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ

(7.4) ขั้นสรุปเป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ

(7.5) การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม

(7.6) ภาคผนวกเป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน

Cardarelli (อ้างถึงใน บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม 2533: 23) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดกิจกรรมว่าประกอบด้วย

- (1) หัวข้อ
- (2) หัวข้อย่อย
- (3) จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล
- (4) จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- (5) การทดสอบก่อนการเรียนรู้
- (6) กิจกรรมการเรียนรู้
- (7) คำถามทบทวนและแนวทางในการตอบ
- (8) การทดสอบย่อย
- (9) การทดสอบขั้นสุดท้าย

จากการศึกษา องค์ประกอบที่สำคัญภายในชุดกิจกรรมของนักการศึกษาหลายท่าน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปเป็นองค์ประกอบของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

- (1) บัตรคำสั่ง
- (2) บัตรกิจกรรมการทดลอง
- (3) บัตรคำถามท้ายกิจกรรม
- (4) บัตรรายงานกิจกรรมการทดลอง
- (5) บัตรความรู้

- (6) บัตรแบบฝึกเสริมทักษะการแก้ปัญหา
- (7) บัตรแบบฝึกทักษะเสริมประสบการณ์
- (8) บัตรเฉลยแบบฝึกเสริมทักษะการแก้ปัญหา
- (9) บัตรเฉลยแบบฝึกทักษะเสริมประสบการณ์
- (10) แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

4.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้นนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์ (2541 :25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

(1) ชุดการเรียนด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกเวลาที่ต้องการเรียน และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเรื่อย ๆ

(2) รักษามาตรฐานของการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองจะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ผิดกับการเรียนกับครูที่ต่างคนต่างสอน

(3) ประหยัดทั้งเวลาและเงิน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้เองโดยไม่ต้องมาเรียนในห้องเรียน และไม่ต้องเรียนซ้ำในเรื่องที่ตนรู้แล้ว ชุดการเรียนด้วยตนเองสามารถใช้ได้เรื่อย ๆ

กรรณิกา ไผพรรณท์ (2541 :21) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

(1) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน

(2) ได้ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(3) ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

(4) ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของครูผู้สอน

(5) ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

(6) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน

จรรยาดี บรรทัดเที่ยง (2547 : 19) ได้สรุปว่าชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและได้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมตามความสามารถของแต่ละบุคคลและความต้องการสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอีกทั้งยังสร้างความสนใจในการมีส่วนร่วมได้โดยตรง จึงทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าประโยชน์ของชุดกิจกรรม จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครูดีขึ้น และเป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ นักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรม และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ทำให้ไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน มีความกระตือรือร้นค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

4.8 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งนักการศึกษาได้ให้เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมไว้หลายท่าน ดังนี้

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2538 :213) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมที่ผลิตได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นหลักประกันได้ว่า เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึงการนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (try out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดลองใช้ หมายถึงการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริง ในชั้นเรียนหรือสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2549:490-491) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังนี้

(1) สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนอยู่ขั้นสูง เหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

(2) สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้น ก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(3) สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุใน ชุดกิจกรรม เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะทำให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ มีแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมตรงกับภาษาอังกฤษ

ว่า “developmental” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึงการนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (try out) เพื่อปรับปรุงไปทดลองสอนจริง (trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

(1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

(1.1) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน ทำได้โดยการ

ประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้ายซึ่งค่าประสิทธิภาพจะกำหนดเป็นค่า E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนที่ได้ ดังนั้น E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยปกติแล้วการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ขึ้นอยู่กับเนื้อหา หากเนื้อหาเป็นความรู้ความจำ มักกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เน้นทักษะมักกำหนดต่ำกว่า เช่น 75/75 อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดต่ำกว่านี้ เพราะกำหนดไว้เท่าไรก็ได้ผลเท่านั้น

(1.2) กำหนดเกณฑ์โดยทดสอบทางสถิติ ซึ่งทำได้โดยนำแบบฝึกที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ แล้วหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน หากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถือว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ต่อไปได้

(2) การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสร้างขึ้นกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ 3 ระดับ คือ

(2.1) ระดับ “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 ขึ้นไป

(2.2) ระดับ “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5

(2.3) ระดับ “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 ซึ่งถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

(3) การทดลองหาประสิทธิภาพ

(3.1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one testing) โดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน นำผลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ให้ดีขึ้น ซึ่งตามปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองจะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก เมื่อนำมาปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้น

(3.2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (small group testing) ใช้กับผู้เรียนจำนวน 6-10 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้น

(3.3) การทดลองภาคสนาม (field testing) คือ การทดลองกับผู้เรียนที่มีจำนวน 30 – 100 คน นำผลที่ได้ คำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงอีกครั้งให้ได้ผลที่ควรได้ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ มากไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับได้ แต่หากแตกต่างกันมากต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมใหม่ โดยยึดสภาพจริงตามเกณฑ์ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2539: 495)

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

n คือ จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

A คือ คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบสอบ หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

$\sum Y$ คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

เกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ คือ ด้านพุทธิพิสัย E_1/E_2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป และด้านทักษะปฏิบัติ E_1/E_2 มีค่า 70/70 ขึ้นไป โดยที่ค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน มักจะกำหนดเป็นตัวเลข เช่น กำหนดค่า E_1/E_2 เท่ากับ 90/90 หรือ 80/80 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพนิยมตั้งไว้ที่ 90/90 สำหรับสื่อที่ต้องการวัดความรู้ และความจำ และเกณฑ์ 80/80 สำหรับสื่อที่ต้องการวัดทักษะ ทั้งนี้ การกำหนดตัวเลขจะกำหนดเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับผู้ตรวจสอบว่าจะให้ค่าของสื่อที่ผลิตสูงต่ำเพียงใด นักเทคโนโลยีการศึกษาให้ความหมายของค่า E_1/E_2 ไว้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหลักการหรือทฤษฎีที่นำมาใช้ ถ้าผู้ตรวจสอบคำนึงถึง การบรรลุวัตถุประสงค์เป็นสำคัญก็จะให้ความหมาย ดังนี้

E_1 คือ คะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ

E_2 คือ คะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อ คิดเป็นร้อยละ

ถ้าผู้ตรวจสอบคำนึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล การให้ความหมายจึงต้องคำนึงถึง กระบวนการและผลลัพธ์ ดังนี้

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ที่ 80/80 ดังนั้นเพื่อให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยจะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงให้ความหมายดังนี้

80 ตัวแรกหมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละต่อคะแนนเต็มจากการทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลังหมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละต่อคะแนนเต็มจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2542 : 209) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใดซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้วยการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชา ศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบปฏิบัติ (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

5.2 ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ. (2541 : 110) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เอง (Teacher – Made Test)

ครูผู้สอนจัดสร้างขึ้น เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียน ภายหลังจากได้มีการเรียนการสอนไประยะหนึ่งแล้วโดยปกติแบบทดสอบประเภทนี้ จะใช้เฉพาะภายในกลุ่มนักเรียนที่ครูผู้ออกข้อสอบเป็นผู้สอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ทั้งนี้โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อตรวจสอบนักเรียนมีความรู้ความสามารถตาม

จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้มากเพียงใด และจะนำผลการสอบนี้ไปใช้ทั้งปรับปรุงซ่อมเสริมการเรียนการสอน กับนำไปใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนด้วยตัวอย่างแบบทดสอบที่ครูใช้ในการสอบปลายภาค หรือปลายปี หรือเมื่อสิ้นสุด การเรียนการสอนในแต่ละบทแต่ละตอนนั่นเอง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เองแต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบการเรียนด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน

5.3 หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2543 : 12) กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ควรพิจารณาประกอบในการสร้างแบบทดสอบดังต่อไปนี้

1. วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างของการสอนและจะต้องมั่นใจได้ว่าสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริงในปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในทุกรายวิชาดังนั้นจึงจำเป็นต้องวัดให้ตรงและครบจุดประสงค์

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร

3. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้สอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมที่จะสอบวัด จะต้องทำอย่างรอบครอบและถูกต้อง

4. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนไว้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่สอบได้วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมั่นใจว่าสิ่งที่สอบวัดนั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงได้

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั้น มิใช่เพียงเพื่อจะให้เกรดเท่านั้น การวัดผลเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนาการสอนของครู เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสอบปลายภาคครั้งเดียวจึงไม่พอที่จะวัดกระบวนการเจริญงอกงามของนักเรียนได้

6. ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแค่เพียงอย่างเดียว กระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

7. การวัดผลการศึกษามีความผิดพลาด ของที่ซึ่งได้น้ำหนักเท่ากันโดยตาชั่งหยาบ ๆ อาจมีน้ำหนักต่างกัน ถ้าชั่งโดยตาชั่งละเอียด ทฤษฎีการวัดผล เชื่อว่า คะแนนที่สอบได้ = คะแนนจริง + ความผิดพลาดในการวัด

8. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

9. ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้โดยมากคือข้อสอบขีดจำกัดของข้อสอบได้แก่การเลือกตัวแทนของเนื้อหาเพื่อมาเขียนข้อสอบความเชื่อถือได้ของคะแนน และการตีความหมายของคะแนน เป็นต้น

10. ควรจะใช้ชนิดของแบบทดสอบ หรือคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อวิชาที่สอบและจุดประสงค์ที่สอบวัด

11. ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกันดังนั้นในการวัดผลการศึกษาก็จะทำข้อสอบได้เสร็จ

12. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น มีความยากง่ายพอเหมาะมีระดับความยากง่ายของภาษาที่ใช้เหมาะสมมีเวลาสอบนานพอ ที่นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบได้เสร็จ

5.4 กระบวนการสร้างแบบสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2545 : 21-30) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผนสร้างแบบทดสอบ พิจารณาถึงจุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้

การวางแผนสร้างแบบทดสอบว่าจะสร้างแบบทดสอบอย่างไร จำเป็นต้องเรียนรู้เสียก่อนว่าเราจะนำแบบทดสอบไปใช้เพื่อทำอะไรหรือต้องทราบจุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้นั้นเองโดยหลักการแล้ว การนำแบบทดสอบไปใช้จะสัมพันธ์อยู่กับการสอน เช่น การสอบเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมจะสอบก่อนทำการสอน การสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและวินิจฉัยข้อบกพร่อง จะสอบในระหว่างดำเนินการสอน และการสอน เพื่อสรุปผลการเรียนจะสอบหลังจากการสอนเสร็จสิ้นทั้งหมดแล้ว ดังนั้นจุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้ อาจจำแนกเป็น 4 จุดประสงค์ ดังนี้

1. ใช้ตรวจสอบความรู้เดิม จะทำการสอบก่อนที่จะเริ่มต้นการสอน เพื่อพิจารณาว่า
 - 1.1 นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาที่จะเรียนเพียงพอหรือไม่
 - 1.2 นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาที่จะสอนหรือไม่
2. ใช้ตรวจสอบความก้าวหน้าและปรับปรุงการเรียนการสอน
3. ใช้วินิจฉัยผู้เรียน
4. ใช้สรุปผลการเรียน

เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

เนื้อหาวิชา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ก็คือ เนื้อหาและพฤติกรรมที่ทำการสอน

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเป็นกระบวนการในการจำแนกแยกแยะในวิชานั้น ๆ มีหัวข้อเนื้อหาสาระที่สำคัญอะไรบ้างมีจุดประสงค์ที่จะให้เกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง ดังนั้นการวิเคราะห์หลักสูตรจึงประกอบด้วย การวิเคราะห์ 2 อย่างคือ

- การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา
- การวิเคราะห์จุดประสงค์

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป็นการจำแนก หรือจัดหมวดหมู่เนื้อหาวิชาเป็นหัวข้อสำคัญโดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
2. ความยากง่ายของเนื้อหา
3. ขนาดความยาวของเนื้อหา
4. เวลาที่ใช้สอน

การวิเคราะห์จุดประสงค์

การวิเคราะห์จุดเนื้อหาวิชา เป็นการจำแนกหรือจัดหมวดหมู่เนื้อหาวิชาเป็นหัวข้อสำคัญ โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. รวบรวมจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชาทั้งหมด จากหนังสือหลักสูตรและคู่มือครู
2. เขียนพฤติกรรมที่สำคัญของแต่ละจุดประสงค์ทั้งหมด
3. ยุบพฤติกรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้เป็นพฤติกรรมเดียวกัน
4. นิยามความหมายของพฤติกรรมที่ยุบรวมแล้ว

ขั้นที่ 2 การเตรียมงานและเขียนข้อสอบ

เมื่อวางแผนการสร้างแบบทดสอบโดยการสร้างเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตรเรียบร้อยแล้วจะต้องเตรียมงาน และเขียนข้อสอบต่อไป

ขั้นที่ 3 การทดสอบ

เมื่อเขียนข้อสอบและจัดพิมพ์เรียบร้อยแล้วนำไปทดลองสอบ

ขั้นที่ 4 การประเมินผลแบบทดสอบ

การประเมินผลแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพหรือไม่ โดยพิจารณาตามคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบซึ่งมีอยู่ 10 ประการ คือ

1. ความ แม่นตรง หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดพฤติกรรมได้ตรงตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์และตามที่ทำการสอนจริง
2. ความเชื่อมั่น หมายถึง แบบทดสอบให้ผลการสอบสอดคล้องตรงกันทุกครั้ง
3. อำนาจจำแนก หมายถึง ข้อสอบที่แบ่งแยกคนเก่งอ่อนออกจากกันได้ กล่าวคือ คนเก่งจะตอบถูก คนอ่อนจะตอบผิด
4. ความยากง่าย หมายถึง จำนวนเปอร์เซ็นต์ผู้ตอบถูกทั่วไปแล้ว ความยากง่ายที่เหมาะสมจะมีจำนวนครั้งหนึ่งตอบถูก
5. ความเป็นปรนัย หมายถึง ข้อสอบที่มีคำถามชัดเจน และการให้คะแนนชัดเจน
6. ความเฉพาะเจาะจง หมายถึง ข้อสอบที่มีคำถามชัดเจนและการให้คะแนนชัดเจน
7. ประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้นั้น ประหยัดเวลาการสร้างการดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน แต่ให้ผลการสอบถูกต้อง
8. ความสมดุล หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์และเนื้อหา มีสัดส่วนจำนวนข้อสอบสอดคล้องตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร
9. ความยุติธรรม หมายถึง แบบทดสอบมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ และเปิดโอกาสให้ทุกคนมีโอกาสที่จะตอบถูกได้เท่ากัน

10. ความเหมาะสมของเวลา หมายถึง แบบทดสอบได้กำหนดเวลาให้เพียงพอในการตอบข้อสอบจนเสร็จ

6. แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ

นักการศึกษากล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบและการหาประสิทธิภาพไว้มากมายจึงนำมาเสนอ ดังนี้

6.1 ความหมายของแบบทดสอบ

กังวล เทียนกันท์เทคน์. (2540 : 22) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นประเภทหนึ่งของการสอบ ภาระงานตัวอย่างที่ถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่ และจัดเรียงอย่างเป็นระบบเพื่อใช้วัดพฤติกรรมของคนในช่วงเวลาที่กำหนด การทดสอบอาจแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ การทดสอบปากเปล่าและการทดสอบโดยการเขียนตอบ (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 :7) ให้ความเห็นว่าแบบทดสอบเป็นชุดของคำถามที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบแบบแผนเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภัทรา นิคมานนท์. (2540 : 60) กล่าวว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อเราให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมาโดยที่ผู้สอนสามารถสังเกตและวัดได้ว่าหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่เพียงใด

จากการศึกษาในข้างต้นแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นชุดคำถามที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมความรู้ ความจำตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยประเภทของแบบทดสอบนั้นสามารถจำแนกได้ตามแนวคิดต่อไปนี้

6.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ภัทรา นิคมานนท์. (2540 : 61 - 63) กล่าวว่าแบบทดสอบมีความแตกต่างกันสามารถจำแนกได้ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ถ้าจำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จะสามารถแบ่งแบบทดสอบได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้วัดหลังจากมีการเรียนการสอนแล้ว
 2. แบบทดสอบวัดความถนัดใช้วัดก่อนมีการเรียนการสอน
- แต่ถ้าจำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จะจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ
1. แบบทดสอบอัตนัย ใช้วัดความสามารถหลาย ๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่นวัดความสามารถในด้านความคิดเห็น ด้านการใช้ภาษา
 2. แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบทดสอบให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในขอบเขตจำกัดคำถามแต่ละข้อความสามารถเพียงเรื่องเดียวทำได้โดยการกากบาท แรกเงาที่บ ทำวงกลม โยงเส้น เขียนเครื่องหมาย ถูก - ผิด แบบทดสอบที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย โดยจะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน และเกณฑ์การผ่านของการวัดผลทางการเรียนมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งการสร้างแบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบมีแนวคิดดังต่อไปนี้

6.3 การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

พิเชษฐ์ พึ่งสุนทรศิริมาศ. (2540 : 30) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วางแผนเพื่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับบทเรียนหนึ่ง ๆ ว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นประกอบด้วยพฤติกรรมที่จะให้ผู้เรียนแสดงออกหลายรูปแบบ เช่น ด้านสติปัญญา ด้านทักษะปฏิบัติ หรือทางด้านจิตใจ ซึ่งแต่ละด้านยังแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ กัน ผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์พฤติกรรมนั้นเพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการทั้งหมดแล้วทำการเลือกพฤติกรรมที่จำเป็นและเหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป โดยให้สามารถวัดผลการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.2 กำหนดรูปแบบของข้อสอบพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้ โดยเป็นการกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดว่าเน้นทางด้านใด คือพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย โดยรูปแบบในการวัดของแบบทดสอบจะแตกต่างกันไป เช่นด้านพุทธิพิสัย อาจใช้แบบทดสอบข้อเขียน ส่วนทักษะพิสัย อาจจะใช้วิธีการปฏิบัติหรือใช้ข้อเขียน นอกจากนี้ในแต่ละพิสัยยังแบ่งระดับความยากออกไปอีก ดังนั้นรูปแบบของข้อสอบ ต้องกำหนดให้เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบที่แสดงพฤติกรรมตามสถานการณ์ ที่แตกต่างกันไป

1.3 การเตรียมงานและลงมือเขียนแบบทดสอบ เป็นการเตรียมและเขียนข้อสอบเป็นฉบับร่าง เมื่อได้รูปแบบของข้อสอบแล้วก็มาถึงขั้นเตรียมข้อสอบโดยเขียนเป็นฉบับร่างก่อน ซึ่งจะต้องเขียนให้มากข้อไว้กว่าความต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อที่คาดว่าจะถูกต้องเหมาะสม แล้วไปทำการทดลองใช้เพื่อนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาข้อสอบมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นความพยายามที่จะตอบปัญหาว่าข้อสอบนั้น มีความยากง่ายเพียงใด และมีความเชื่อมั่น เพียงตรงต่อการวัดหรือไม่ เพื่อเป็นการพิสูจน์ข้อสอบที่ได้เป็นแบบสอบมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งมีการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ค่าความยากของข้อสอบ(กังวล เทียนกันต์เทศน์. 2540 :116 - 119)กล่าวว่า เป็นการหาสัดส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบนั้นถูกต้องกับจำนวนนักเรียนที่ตอบทั้งหมด ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้สอบหวังว่า นักเรียนเก่งจะทำข้อสอบได้แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนสอบได้คะแนนน้อย แต่ผลของคะแนนอาจไม่เป็นไปตามคาด เพราะข้อสอบที่ถามอาจมีความยาก หรือง่ายเกินไปดังนั้นจึงหาค่าดัชนีความยากของข้อสอบค่าระดับความยากจะมีช่วงห่างที่จะบอกได้ถึงระดับความยากง่ายของข้อสอบนั้น โดยทั่วไปมี 5 ระดับ ดังนี้ 0.85 - 1.00 แปลว่า ง่ายมาก, 0.61 - 0.84 แปลว่า ค่อนข้างง่าย, 0.41 - 0.60 แปลว่า ยากง่ายปานกลาง, 0.15 - 0.40 แปลว่า ค่อนข้างยาก , 0.00 - 0.14 แปลว่า ยากมาก ข้อสอบที่ถือว่าใช้ได้อยู่ที่ระหว่างค่อนข้างง่ายจนถึงค่อนข้างยาก 0.20 - 0.80

การหาค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ ดังนี้

$$p = \frac{P_H + P_L}{2N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

P_H แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่เลือกตอบข้อสอบ

P_L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่เลือกตอบข้อสอบ

N แทน จำนวนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540 :120-122) กล่าวว่า

ค่าอำนาจจำแนก หมายถึง การวิเคราะห์คุณลักษณะของข้อสอบให้แยกคนเก่งมาก เก่ง ปานกลาง อ่อน และอ่อนมากหรืออื่น ๆ นั่นคือ คนเก่งย่อมจะได้คะแนนสูงกว่าแตกต่างกันไปตามความสามารถ ข้อสอบที่กำหนดแยกแยะให้เห็นความแตกต่างได้เพียงใด นั่นคือ ข้อสอบ ที่อำนาจจำแนกได้เพียงนั้น เราจะใช้ผลจากการวิเคราะห์ระดับความยากและอำนาจจำแนก เพื่อเลือกข้อสอบดี ๆ ไว้ใช้ตามวัตถุประสงค์ต่อไป การคำนวณค่าอำนาจจำแนกได้จากค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูกต้องคะแนนในกลุ่มสูงและสัดส่วนของนักเรียนที่ทำถูก ในกลุ่มต่ำ ค่าอำนาจจำแนกแบ่งได้ 4 ระดับ คือ ต่ำกว่า 0.20 แปลว่า มีค่าอำนาจจำแนกน้อย ต้องปรับปรุง 0.20 - 0.40 แปลว่า มีอำนาจจำแนกบ้าง 0.41 - 0.60 แปลว่า มีค่าอำนาจจำแนกบ้างพอสมควร และ 0.61 ขึ้นไป แปลว่า มีอำนาจจำแนกสูงดีมากใช้เป็นข้อสอบได้ ค่าที่นับว่าเหมาะสมอยู่ในช่วง 0.20 - 1.00 นับว่าเป็นข้อสอบดี

การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ ดังนี้

$$r = \frac{P_H - P_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

P_H แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่เลือกตอบข้อสอบ

P_L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่เลือกตอบข้อสอบ

N แทน จำนวนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.3 ความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยงตรง (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 :121-126) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีต้องเชื่อมั่นได้ว่าผลจากการวัดครั้งที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงไปมาจะวัดกี่ครั้งก็ตาม ผลจากการวัดย่อมเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับแบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้จะสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนปกติในการสอบแต่ละครั้งคะแนนที่ได้มักไม่คงที่ แต่ถ้าอันดับที่เหมือนเดิมก็ยังถือว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบของคนกลุ่มเดิมหลายๆ ครั้ง การหาค่าความเชื่อมั่นได้จึงยึดหลักการสอบหลายๆ ครั้ง แล้วหาความสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการสอบหลายครั้งนั้น ถ้าคะแนนของเด็กแต่ละคนคงที่หรือขึ้นลงตามกัน แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมี

ความเชื่อมั่นสูง ค่าความเชื่อมั่นคำนวณได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน ทั้ง 2 ชุด จากการสอบนักเรียนกลุ่มเดิม 2 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบเดียวกัน ความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1.00 วิธีการหาค่าความเชื่อมั่น ทำได้หลายวิธีเช่น การสอบซ้ำ, ใช้แบบทดสอบคู่ขนาน, วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ หรือ KR - 20 เป็นต้น

2.4 ค่าความตรง (Validity) (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 :119 - 120) กล่าวว่า

ความตรง ของการวัดเป็นการสอดคล้องระหว่างคะแนนหรือผลจากการวัดกับเป้าหมายจุดประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการสอบวัด ความตรงของแบบทดสอบ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์ และความตรงตามโครงสร้าง

การใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งผ่านกระบวนการอย่างมีระบบ เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อย่อยๆ หลาย ๆ ข้อรวมกัน ทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าเกณฑ์ในด้านระดับความยาก มีอำนาจจำแนกและมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและเมื่อนำทุกข้อมารวมกันเป็นฉบับเครื่องมือทั้งฉบับนั้นต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

7. การหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

7.1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัด (บัตรคำถาม) หรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงว่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 โดยตัวแรกคือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัด (บัตรคำถาม) ถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีสูตรการคิดดังนี้ (เผชญิ กิจระการ. 2544 :44 - 51)

ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพส่วนที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด (บัตรคำถาม) หรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1 / E_2 = 80/80$, $E_1 / E_2 = 85/85$, $E_1 / E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ เช่น เกณฑ์ 80/80

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัด (บัตรคำถาม) หรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{(\sum X_1/N)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด (บัตรคำถาม) หรือปฏิบัติงาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด (บัตรคำถาม) หรือปฏิบัติงาน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{(\sum X_2/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Post - test)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ๆ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85

สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้ คือ 87.50/87.50 หรือ 87.50/90.00 เป็นต้น (เมธิญู กิจระการ. 2544 :44 - 51)

7.2 การหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้า ในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนน ที่ได้จากการ

ทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นมาเรามากจะดูถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อนั้นตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่า ผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็ยังไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่ากลุ่มที่ 1 ทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67% และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74% ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดเพราะสิ่งทดสอบ (Treatment) นั้นหรือไม่เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นสูงสุดของแต่ละกรณี

เวบบ์ (เผชัญ กิจระการ. 2544 :68; อ้างอิงจาก Webb. 1963 :unpaged) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนน โดยวิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจาก “ดัชนีประสิทธิผล” ของโฮพลแลนด์ โดยเวบบ์ ให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนซึ่งเรียกว่าวิธีการ Conventional โดยจะคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยร้อยละของกลุ่มควบคุม ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือลดลง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผล มีรูปในการหาค่าดัชนี

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ} \quad E.I. = \frac{P_2 - P_1}{(N.T) - P_1}$$

$P_2 - P_1$ หมายถึง จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษได้จากการวัด ระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) กับการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิดนี้ จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%)

ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_2) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถจะทำได้ต่อมา เวบบ์ได้ปรับรูปแบบของการแสดงการทดสอบค่าดัชนีประสิทธิผลใหม่โดยการคูณด้วย 100 เพื่อให้ค่าที่ออกมาเป็นร้อยละซึ่งช่วยให้ดูหรือตีค่าให้สะดวกขึ้น

ดัชนี ประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อประเมินผลสื่อโดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อใจคติและความตั้งใจของผู้เรียนนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุด ที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดสอบ เสร็จแล้วการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียน

ไปลบจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไรนำไปหารด้วย ค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนให้อยู่ในรูปร้อยละ

จากการคำนวณพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือได้คะแนน 0 เท่าเดิม

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1} = \frac{0\% - 0\%}{100\% - 0\%} = \frac{0\%}{100\%} = 0.00$$

แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียนทำได้สูงสุด คือ $P_2 = 100$ ค่า E.I. จะเท่ากับ 1.00

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1} = \frac{100\% - 0\%}{100\% - 0\%} = \frac{100\%}{100\%} = 1.00$$

และในทางตรงกันข้ามถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ

8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกลุ่ม

การทำงานกลุ่ม เกิดจากการรวมตัวของบุคคลเป็นกลุ่มมีเป้าหมายเดียวกันในการร่วมงานกัน โดยจะต้องรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนและกระทำตามนั้นได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญเต็มความสามารถ

8.1 ความหมายของพฤติกรรม

กมลรัตน์ หล้าสูงงษ์. (2544 : 2) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมว่า หมายถึง การกระทำทุกอย่างที่เกิดขึ้นในสิ่งที่มีชีวิต ไม่ว่าจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และไม่ว่าบุคคลอื่นจะสังเกตการกระทำที่เกิดขึ้นนั้นได้หรือไม่ก็ถือว่าเป็นพฤติกรรมทั้งสิ้น

หฤทัย อภิชาติพงศ์. (2526 : 7 - 9) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมว่า หมายถึง กริยาอาการที่แสดงออก หรือการเกิดปฏิกิริยาเมื่อเผชิญกับสิ่งภายนอก การแสดงออกนั้นอาจเกิดจากอุปนิสัยที่ได้สะสมหรือจากความเคยชินที่ได้จากประสบการณ์หรือการศึกษาอบรมต่าง ๆ

อารี พันธุ์ณี. (2534 : 15) กล่าวว่า พฤติกรรม (Behavior) หมายถึง กิจกรรมหรือ การกระทำของอินทรีย์ ที่บุคคลสามารถสังเกตเห็นได้ รู้ได้ หรือใช้เครื่องมือต่าง ๆ วัดหรือตรวจสอบได้

จากความหมายของพฤติกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า พฤติกรรม หมายถึง การแสดงออก หรือการกระทำในทุก ๆ ด้าน ของมนุษย์จะโดยรู้ตัว หรือไม่รู้ตัวก็ตามการแสดงออกนั้นอาจจะออกมาตามความเคยชินหรืออุปนิสัยจากประสบการณ์ ถือว่าเป็นพฤติกรรมทั้งสิ้น

8.2 ความหมายของกลุ่ม

พรรณพิศ วาณิชยการ. (2528 : 133) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า “กลุ่ม” หมายถึง การรวมตัวกันระหว่างบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ สถานที่แห่งใดแห่งหนึ่ง และการรวมตัวของบุคคลดังกล่าว จะต้องมีการพูดจาสื่อความหมายต่อกันและกัน การปฏิบัติต่อกันในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน

สามารถ สุขawangษ์. (2537 : 49) อังอิงโนจินตนา กิจบำรุง. (2545 : 59) ได้สรุปไว้ว่าการที่บุคคล ตั้งแต่ 2 คนมารวมกันโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกันถือได้ว่าเป็นกลุ่มทั้งสิ้น และจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. มีคนตั้งแต่ 2 คนมารวมกัน
2. มีจุดมุ่งหมายในการกระทำพฤติกรรมอย่างเดียวกัน
3. ทุกคนจะมีบทบาทตามหน้าที่ของตน

จากความหมายของกลุ่มที่กล่าวมา สรุปได้ว่า กลุ่มหมายถึง การที่มีบุคคลตั้งแต่สองคน ขึ้นไปมารวมกัน สมาชิกในกลุ่มต้องรู้จักวิธีการทำงานเป็นกลุ่มมีการยอมรับช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน ถือได้ว่าเป็นกลุ่มทั้งสิ้น

8.3 ความหมายทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

จินตนา กิจบำรุง. (2545 : 59-61) ได้ให้ความหมาย ทักษะการทำงานกลุ่มว่า การที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกัน อาจจะเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ ภายในกลุ่มจะมีสมาชิกประมาณ 5 - 6 คน ทุกคนมีโอกาสที่จะปรึกษาหารือกัน วางแผนร่วมกันช่วยกันแก้ปัญหาและมีภาวะวิเคราะห์กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม มีครูแนะนำและเป็นผู้ประสานงานโดยอาศัยหลักการที่จะทำให้ผู้เรียน ได้เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม ไปใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. การส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบโดยการทำงาน อย่างใดอย่างหนึ่งที่ครูมอบหมายให้ ด้วยการวางแผนร่วมกันในเรื่องของหน้าที่ ความรับผิดชอบ และจุดมุ่งหมายในการประกอบกิจกรรม
2. ฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อมีการทำงานเป็นกลุ่ม ครูพยายามให้ผู้เรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น ถึงแม้จะไม่เห็นด้วยก็ตามควรที่รับฟังไม่แสดงกิริยาที่ไม่พอใจ ไม่สนใจ
3. ฝึกการยอมรับความสามารถของผู้อื่น เช่น การผลิตเปลี่ยนหน้าที่ของการเสนอผลงานด้านการรายงาน อภิปราย เสนอผลงาน ฯลฯ
4. พยายามให้สมาชิกในกลุ่ม มีส่วนช่วยเหลือกลุ่ม หรือมีส่วนร่วมในการทำงานสมาชิกต้องคิดว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ที่จะช่วยแก้ไขปัญหากลุ่ม ความสำเร็จของงานถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม
5. ฝึกการวิเคราะห์ร่วมกันของผู้เรียน จากประสบการณ์เรียนรู้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ตนได้พบระหว่างการทำงานกลุ่ม

อารีย์ พันธมณี. (2534 : 15) กล่าวว่าพฤติกรรมหมายถึง กิจกรรมหรือการกระทำของร่างกายที่บุคคลสามารถสังเกตเห็นได้ รู้ได้ หรือใช้เครื่องมือต่าง ๆ ตรวจสอบได้

จากความหมายทักษะการทำงานกลุ่มที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า ทักษะการทำงานกลุ่มและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีความสัมพันธ์กัน ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การทำงานกลุ่มจะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว

นั้นส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับทักษะต่าง ๆ ในการทำงานกลุ่ม หากสมาชิกได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะต่างๆ จนชำนาญก็
จะสามารถพัฒนาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของตนได้ซึ่งจะส่งผลทำให้งานของกลุ่มประสบผลสำเร็จได้

8.4 องค์ประกอบของการทำงานเป็นกลุ่ม

ทิสนา แชมมณี และคนอื่น ๆ (2540 : 17 - 20) กล่าวว่า การทำงานเป็นกลุ่มให้ได้ผลดีนั้นต้องอาศัย
กระบวนการกลุ่มที่ดี ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ผู้นำ คือผู้ที่ทำหน้าที่ เป็นผู้นำกลุ่ม มีความสามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายหรือความต้องการของกลุ่มได้
การทำงานร่วมกันจะดำเนินไปได้ผลมากน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้นำ หากกลุ่มใด
มีผู้นำที่ดี กลุ่มนั้นย่อมมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมาก ทั้งนี้เพราะผู้นำที่ดีย่อมสามารถช่วยให้กลุ่มเกิด
กระบวนการที่ดีโดยแสดงบทบาทหน้าที่ ที่จำเป็น ต่อกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

2. สมาชิกกลุ่ม สมาชิกที่ดั้นนั้นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนโดยรู้ว่าควร
จะทำอะไรที่จะเอื้ออำนวยให้การทำงานเป็นกลุ่มบรรลุผลสำเร็จ

3. กระบวนการทำงาน คือวิธีที่กลุ่มใช้ในการทำงาน ผลงานของกลุ่มจะออกมาดีมากน้อยเพียงใด
ขึ้นอยู่กับวิธีการ ขั้นตอนที่กลุ่มใช้ในการทำงาน หากกลุ่มใช้วิธีการและขั้นตอนที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
ผลงานจะมีคุณภาพตามไปด้วย

จากองค์ประกอบของการทำงานกลุ่มที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการทำงานร่วมกันให้มี
ประสิทธิภาพได้นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. สมาชิกมีเป้าหมายร่วมกันอย่างชัดเจน
2. บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกมีความชัดเจน ทุกคนมีความเข้าใจและเคารพในบทบาทหน้าที่
ของกันและกัน
3. สมาชิกทุกคนเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมที่ตรงกัน
4. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจของกลุ่ม

8.5 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม

ยัง (Young . 1972 :634 อ้างถึงใน จินตนา กิจบำรุง. 2545 :59) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการ
เรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่มไว้ว่า

1. ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนออกมาใช้ประโยชน์ ต่อการเรียนการสอนทำให้ครู มีเวลา
มากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคนเพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและ
กันในกลุ่มของตน ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนในกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

2. การทำงานกลุ่มของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้วแทนที่ครูจะต้อง
ตอบปัญหา 25 - 40 คน ทั้งชั้นก็จะกลายเป็นว่า ครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4- 5 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะ
มาถึงครู หรือที่ครูจะต้องอธิบายให้ฟัง มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

3. บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียด เมื่อร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม

4. ช่วยกันแก้ปัญหามากกว่าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนมีความรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน ความเชื่อมั่นในตนเองจะถูกกระตุ้นมากขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองนี้เริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อนเพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าไม่น้อยหรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาข้อใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะเกิดความประหม่าถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

6. การเรียนเป็นกลุ่มเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม

9. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

คำว่า “ความพึงพอใจ” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Satisfaction” ซึ่งมีความหมายโดยทั่วไปว่า “ระดับความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง” และมีนักวิชาการและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

มุลินส์ (Mullinss. 1985 :280) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ หลายๆ ด้านเป็นสภาพภายในที่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในงานทั้งด้านปริมาณและคุณภาพเกิดจากมนุษย์จะมีแรงผลักดันบางประการในตัวบุคคลซึ่งเกิดจากการที่ตนเองพยายามจะบรรลุถึงเป้าหมายบางอย่างเพื่อที่จะสนองตอบต่อความต้องการหรือความคาดหวังที่มีอยู่และเมื่อบรรลุเป้าหมายนั้นแล้วจะเกิดความพอใจเป็นผลสะท้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นเป็นกระบวนการหมุนเวียนต่อไป

คอตเลอร์ (Kotler. 2000 :36) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลเมื่อได้รับความสุขหรือความผิดหวังซึ่งเกิดจากการเปรียบเทียบการรับรู้กับความคาดหวังในผลลัพธ์ของสิ่งที่ต้องการ ถ้าการรับรู้ต่อสิ่งที่ต้องการพอดีกับความคาดหวังลูกค่าจะเกิดความพึงพอใจ

ประภาส เกตแก้ว (2546 : 12) กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์จากการได้รับการตอบสนองความต้องการซึ่งแสดงออกมาทางพฤติกรรมซึ่งสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออกทางพฤติกรรม

2.7.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

คำว่า “ความพึงพอใจ” มีผู้ให้ความหมายไว้แตกต่างกัน เช่น Wolman (1973) ให้ความหมายว่าความพึงพอใจ คือความรู้สึกมีความสุข เมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายที่ต้องการหรือแรงจูงใจ

ปราณี อารยะศาสตร์ (2519) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นท่าที ความรู้สึก หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่ทำอยู่ ถ้าบุคคลใดมีความพึงพอใจในงานมากจะมีการเสียสละ อุทิศแรงกาย แรงใจ แรงปัญญาให้แก่งานมาก ส่วนผู้ที่มีความพึงพอใจในการทำงานน้อย มักทำงานตามหน้าที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่เป็นแรงจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ท่าที ความรู้สึก หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติ ร่วมปฏิบัติหรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ โดยผลตอบแทนที่ได้รับ รวมทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

2.7.3 การวัดความพึงพอใจ

โยธิน คັນสนยุทธ (อ้างใน อมรลักษณ์. 2535) กล่าวว่า มาตรการความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1) การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่น การบริหาร และการควบคุมงาน และเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น

2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงได้

3) การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีแบบแผน

มิลเล็ต (Millett. 1954 :397) ได้กล่าวเกี่ยวกับความพึงพอใจในงานบริการหรือความสามารถที่จะพิจารณาว่าบริการนั้นเป็นที่พอใจหรือไม่โดยวัดจาก

- 1) การให้บริการอย่างเท่าเทียม (Equitable Service) คือการให้บริการที่มีความยุติธรรม
- 2) ความเสมอภาคและเสมอหน้าไม่ว่าจะเป็นใคร
- 3) การให้บริการที่รวดเร็วทันต่อเวลา (Timely Service) คือ ความต้องการให้บริการตามลักษณะความจำเป็นเร่งด่วน
- 4) การให้บริการอย่างพอเพียง (Ample Service) คือความต้องการเพียงพอในด้านสถานที่ บุคลากร วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ หรือการสร้างแบบสอบถามโดยใช้ข้อคำถามที่ชัดเจน กะทัดรัด ตรงประเด็นที่ต้องการคำตอบ มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

10.1 งานวิจัยภายในประเทศ

เบญจมาพร กาศมณี (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีดัชนีประสิทธิผล ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อ จำนวน 11 ชุดนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่

กลุ่มโรงเรียนวังตะเฝ้ อำเภอนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

สุมาลี แวะศรีภา. (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.50ขึ้นไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล ที่กลุ่มโรงเรียนบ้านนาชุมแสง อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.08/86.75 สูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.58

สุนิตตา โกสัย. (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาท้องถิ่นของเรา 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 11 หน่วย และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากช่อง 2 ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 42 คน วิเคราะห์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.01/80.42 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.71 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เกษร มาชน. (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พระพุทธศาสนา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และภาคสนามที่กลุ่ม โรงเรียนลุ่มน้ำบอง อำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.77/82 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.61

วนิดา ศรีคำภา. (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล กลุ่มทักษะ ภาษาไทย เรื่อง คำพังเพย สุภาษิต สำนวนไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทดลองหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.78/79.11 ดัชนีประสิทธิผล 0.61 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

จุฬาลักษณ์ ไชยสกุล. (2546 : บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สัตว์ นำเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบ 1 ต่อ 1 แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 82.63/80.53 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.64

เกียรติศักดิ์ ผ่อนจรุง. (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีเกณฑ์

ประสิทธิภาพ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้เรียนในห้องเรียนแบบประกอบการบรรยาย จำนวน 1 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลที่ โรงเรียนบ้านของกาเรีย กลุ่มโรงเรียนบ้านพระเจดีย์สามองค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 81.20/84.62 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.73

เบญลักษณ์ ประดิษฐ์แท่น. (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พีช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พีช และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่าชุดการเรียนรู้ เรื่อง พีช มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.67/84.33 และมีนักเรียนจำนวนร้อยละ 93.33มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของ คะแนนเต็ม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบและหาประสิทธิภาพอย่างถูกต้องตามขั้นตอน เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งเกณฑ์ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนด E_1/E_2 ไว้ที่ 80/80

10.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Ergin Ismet (2008 : 47 – 59) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบ 5Eกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับเจตคติของนักเรียนเรื่อง "Inclined Projectile Motion"การวิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน เกรด 1 จำนวน 84 คน ในภาคเรียนฤดูใบไม้ผลิ ปีการศึกษา2004 – 2005 โดยใช้ชุดการสอนแบบ 5E ประยุกต์ใช้ในหัวข้อ Inclined Projectile Motionในบทเรียนวิชา ฟิสิกส์ ของ GATA Noncommissioned Health Officer Preparation School โดยศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับเจตคติของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ ผลจากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชุดการสอนแบบ 5E มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติทางบวกต่อวิชาที่เรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

Harris (2008 :51 - 53) ได้วิจัย การใช้รูปแบบการสอนเพื่อบรรลุมาตรฐาน การศึกษาของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของการสอนที่มุ่งพัฒนาความรู้ความสามารถตามมาตรฐาน การประเมินผล ใช้ข้อทดสอบแบบอิงเกณฑ์ตามพระราชบัญญัติด้านโอกาสการเข้าถึงการศึกษาของผู้เรียนทุกคนปี ค.ศ 2001 ใช้รูปแบบการสอนที่เน้นการสืบเสาะความรู้เป็นฐานซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (constructivist theory) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความเข้าใจในด้านการเรียนและจุดแข็งของตนเอง แต่อย่างไรก็ตามแนวการสอนแบบนี้ยังขาดการศึกษาและการประเมินผลเป็นอย่างมาก ในการวิจัยเป็นศึกษาเชิงปริมาณเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์จากการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะกับมาตรฐานการเข้าถึงการศึกษาของนักเรียนจำนวน 102 คน ระดับเกรด 6 รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนตอนเหนือในรัฐจอร์เจีย ประเทศ

สหรัฐอเมริกา กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนอยู่ในโครงการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ และนักเรียนที่ไม่อยู่ในโครงการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ผลจากการศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่างด้านคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมรวมทั้งไม่พบความแตกต่างด้านความรู้ความสามารถระหว่างเพศชายและเพศหญิงในกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีการสืบเสาะ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจไม่ส่งผลต่อคะแนนจากแบบทดสอบทางการเรียน แต่การสอนวิธีนี้สามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จะทำให้ระดับทักษะที่จำเป็นของนักเรียนส่งผลดีต่อการเป็นสมาชิกที่ดีมีคุณภาพของสังคม และเสนอแนวคิดให้ประเมินผลอีกครั้งด้านยุทธวิธีการสอนที่จะมุ่งเน้นการเปิดโอกาสเข้าถึงการศึกษาของผู้เรียน

Osman (2008 : 1 – 11) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ รูปแบบการสอนแบบ 5E ของนักเรียนในระดับเกรด 6 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบหมุนเวียนในร่างกายมีรายละเอียดดังนี้ วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบการสอนแบบ 5E ของนักเรียนในระดับเกรด 6 เรื่องระบบหมุนเวียนในร่างกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับเกรด 6 จำนวน 2 ห้อง รวม 38 คน ทำการวิจัยในปีการศึกษา 2549 – 2550 กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองใช้สื่อการสอน คือชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบของชุดการสอนแบบ 5E ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติผลจากการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

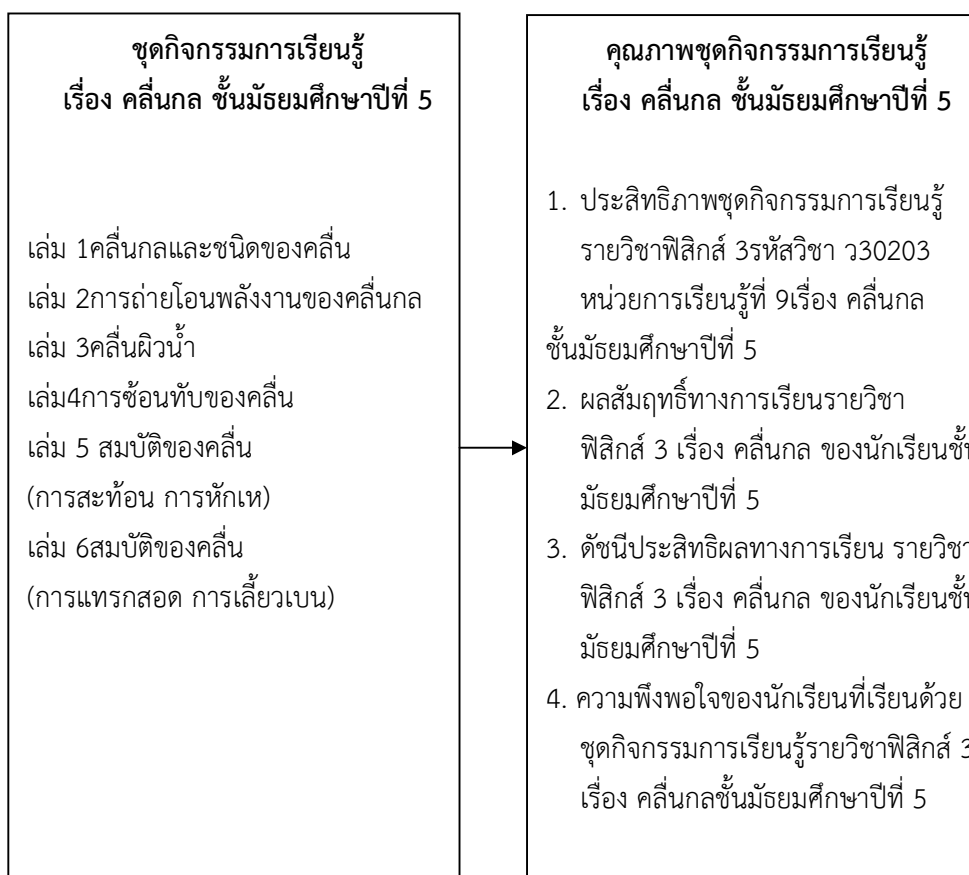
Peker และ Wallace (2011 : 169 – 191) ได้วิจัย การอธิบายคุณลักษณะของนักเรียนมัธยมปลายเกี่ยวกับการเขียนอธิบายในห้องปฏิบัติการชีววิทยา วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพครั้งนี้ เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนอธิบายความทางวิทยาศาสตร์จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ในด้านองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผล และอธิบายการรับรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมปลายในโรงเรียนนอกเมืองทางตอนใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 16 คน การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเขียนรายงานผลของการทดลองจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และการสัมภาษณ์ผลจากการศึกษาวิจัยนี้พบว่า การเขียนอธิบายความของนักเรียนได้มาจากประสบการณ์ตรงจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และได้จากการสะท้อนด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และมีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้อย่างลำบาก ส่วนด้านการรับรู้การอธิบายความทางวิทยาศาสตร์นั้นถือว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นในกระบวนการสืบเสาะ และก่อให้เกิดมุมมองทางการสรุสร้างความคิดเชิงประจักษ์ในการอธิบายความทางวิทยาศาสตร์ จากผลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในด้านเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถอธิบายความทางวิทยาศาสตร์ และให้มีการสอนการอธิบายความในรูปแบบอื่น ๆ ที่เน้นทฤษฎีและการอธิบายเชิงสาเหตุอย่างชัดเจนต่อไป

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการค้นหาความรู้หรือหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลอง สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบาย ซึ่งสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น และยังพบว่า

ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความสามารถในการอธิบายที่เน้นทฤษฎีและการอธิบายเชิงสาเหตุ ในการจัดการเรียนรู้อาจใช้ชุดกิจกรรมเสริมทักษะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และในภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

11. กรอบแนวคิดในการศึกษา

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิดเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองด้วยสื่อการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ดีขึ้น โดยกำหนดเนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำใสวิทยาสังกานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ดัง ภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ ตำบลกุดน้ำใส อำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 18 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบการจัดการกิจกรรม จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่มคือ
 - 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น
 - 2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
 - 2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ
 - 2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น
 - 2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)
 - 2.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบน)
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

- 4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น จำนวน 10 ข้อ
- 4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล จำนวน 10 ข้อ
- 4.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ จำนวน 10 ข้อ
- 4.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น จำนวน 10 ข้อ
- 4.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)

จำนวน 10 ข้อ

- 4.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบน)
- จำนวน 10 ข้อ

5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้

1. ศึกษาสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนรู้ทั้งในส่วนของบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในความรับผิดชอบพบว่านักเรียนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาในหลายด้านดังนี้

- 1.1 เพื่อจัดทำและพัฒนาเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.2 เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านและเสริมประสบการณ์ทักษะทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 เพื่อพัฒนาการฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 เพื่อพัฒนาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 1.5 เพื่อพัฒนาความพึงพอใจต่อการเรียน

2. วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวกับมาตรฐานผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งศึกษาสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียน

3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดแนวทาง วิธีการรวมทั้งสื่อที่เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานส่งเสริมและพัฒนานักเรียนพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพียงพอจะช่วยพัฒนานักเรียนได้สอดคล้องกับความต้องการ

4. ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกระทรวงศึกษาธิการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4.1 วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ได้กรอบแนวคิด ผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาแนวคิดตลอดจนสาระสำคัญ ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

4.2 กำหนดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และแนวคิดตลอดจนกิจกรรมการเรียนการสอนในการเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้

5. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วนำมากำหนดออกแบบและจัดทำสื่อรวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ตามที่หลักสูตรกำหนด รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

6. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้ทำการสอนในอังคารและพฤหัสบดีของสัปดาห์ รวม 5 สัปดาห์ แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. ภาระงาน
6. กิจกรรมการเรียนรู้ (แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น)
 - ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ
 - ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา
 - ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป
 - ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ / มโนทัศน์
 - ขั้นที่ 5 ประเมิน
8. สื่อการเรียน / นวัตกรรม
9. การวัดและประเมินผล
10. ความคิดเห็นของผู้บริหาร / ผู้ได้รับมอบหมาย
11. บันทึกผลหลังสอน
 - 12.1 ผลการสอน
 - 12.2 ปัญหาและอุปสรรค
 - 12.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนาปรับปรุง

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เขียนแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อขอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเนื้อหาในการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประกอบด้วย

1.8.1 นายสุพจน์ เหลี่ยมเจริญ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1.8.2 นายอรรถกร ภูวก ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1.8.3 นายสนั่น จันทะริมา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1.8.4 นางอิสรา ภูวก ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1.8.5 นายการ คำรัตน์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

9. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.94 (ดูในภาคผนวก ง หน้า 164)

10. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยใช้วิธีของฮอยท์ (Hoyt's Anova) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :172 -175) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.76 (ดูในภาคผนวก ง หน้า 166-167) คิดค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด (ดูในภาคผนวก ง หน้า 171)

11. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและปรับแผนการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

12. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ภาคสนามประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวิทยาคาร ตำบลภูน้ำใส อำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

3.2 เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องคลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่ม

1. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวกับมาตรฐาน ผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งศึกษาสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องส่งเสริมและพัฒนานักเรียนการจัดกิจกรรมและกระบวนการและชั่วโมงที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผล

2. วิเคราะห์สาระและขอบข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน

ผลจากการศึกษาสาระและขอบข่ายของหลักสูตร นำมาวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่จะทำการสอนแต่ละครั้งแล้วจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ให้สัมพันธ์กับเวลาและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

- 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น
- 2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
- 2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ
- 2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น
- 2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)
- 2.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบน)

3. ยกร่างเนื้อหา โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชาแล้วนำมากำหนดผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเรื่อง กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สัมพันธ์กับหลักสูตรแล้วเขียนเป็นเนื้อหาประเภทร้อยแก้ว

4. เขียนต้นฉบับได้เขียนต้นฉบับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 เล่มนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสม ของเนื้อหา แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งจัดหาภาพประกอบ ทั้งที่หาจากเอกสารตำราต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

5. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เรื่อง โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล มีจำนวน 20 ชั่วโมง โดยใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีของสัปดาห์ ทั้งหมด 5 สัปดาห์

6. นำเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอนและด้านวัดผลและประเมินผลจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งคำแนะนำและข้อสังเกตเพื่อการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้

7. สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.91 (ดูในภาคผนวก ง หน้า 155)

8. นำข้อสังเกตของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในหลายประเด็นดังนี้

8.1 ปรับกิจกรรมให้สัมพันธ์สอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้

8.2 จัดเรียงกิจกรรมจากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปหนามธรรมจากสิ่งซับซ้อนน้อยไปหาสิ่งซับซ้อนมาก

8.3 เพิ่มคำอธิบายหรือรายละเอียดของกิจกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหา

8.4 เพิ่มเติมภาพหรือกิจกรรมที่เร้าความสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้

8.5 ควรใช้กิจกรรมที่เสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้

8.6 กิจกรรมการเรียนรู้ควรสอดคล้องกับกิจกรรมที่หลักสูตรกำหนด

8.7 ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม

9. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อสังเกตของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวข้างต้น ให้เข้ากับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

10. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองประกอบแผนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต่อไปโดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน ประกอบนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนพนมไพรวิทยาคารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาขึ้นมา ก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข (ดูในภาคผนวก ฉ หน้า 191)

ขั้นที่ 2 ทดลองกับกลุ่มขนาดกลางจำนวน 9 คน ประกอบนักเรียนเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนพนมไพรวิทยาคารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายโดยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาขึ้นมา ก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข (ดูในภาคผนวก ฉ หน้า 192)

ขั้นที่ 3 นำแผนการจัดการเรียนรู้กลับมาปรับปรุงกิจกรรม ภาษาและเวลาให้เหมาะสมเพื่อนำมาทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 (ดูในภาคผนวก ฉ หน้า 193-194)

13. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่การประเมินของผู้เชี่ยวชาญจากข้อ 8 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยใช้วิธีของฮอยท์ (Hoyt's Anova) (ล้วน สายศและอังคณา สายศ. 2538: 172 - 175) ค่าความเชื่อมั่นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 6 เล่ม เท่ากับ 0.62 (ดูในภาคผนวก ง หน้า 156-157) คิดค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด (ดู ในภาคผนวก ง หน้า 158-161)

14. จัดพิมพ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียน มีวิธีการทำตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาการจัดทำแบบทดสอบ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :93 - 97)
2. จัดสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์ การเรียนรู้โดยสร้างเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
3. นำแบบทดสอบไปตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และวิเคราะห์ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า

ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปมาใช้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณลักษณะของข้อสอบ ภาษาที่ใช้ ความถูกต้องด้านเนื้อหาและให้คะแนนความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อสอบแต่ละข้อแล้วนำผลการให้คะแนนไปวิเคราะห์ผล ปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาต่ำดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.97 อยู่ในระดับสอดคล้องใช้ได้ทุกข้อ (ดูในภาคผนวก ข หน้า 129-130)

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องคลื่นกลมาแล้ว เพื่อหาคุณภาพทั้งในส่วนของความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (R_{tt}) โดยการนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร จำนวน 30 คน ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีคุณภาพดังนี้

4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความยากง่าย (p) เป็นรายชื่ออยู่ระหว่าง .32 ถึง .80

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่ออยู่ระหว่าง .24 ถึง .77

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .71 (ดูในภาคผนวก จ หน้า 185-188)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคัดเลือก ปรับปรุง แก้ไข ตามข้อเสนอแนะจนได้ข้อสอบที่สมบูรณ์ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ และลักษณะของแบบทดสอบที่ดี พร้อมทั้งจัดทำเฉลยและนำไปใช้กับนักเรียนในกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

1. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 13 ข้อ สร้างขึ้นเพื่อสำรวจความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากที่ได้ใช้ครบทั้ง 6 เล่ม แบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อความ 13 ข้อ แต่ละข้อนักเรียนสามารถเลือกแสดงความคิดเห็นได้ 1 รายการหาความถี่แต่ละช่วงรายการ แปลงเป็นอัตราส่วนร้อยละคุณด้วยความถี่แต่ละช่วงด้วยค่าน้ำหนักประจำช่วงดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	หมายถึง 5	คะแนน
พึงพอใจมาก	หมายถึง 4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	หมายถึง 3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	หมายถึง 2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	หมายถึง 1	คะแนน

นำค่าของความถี่มารวมเป็นคะแนนแล้วคิดเป็นค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.95 (ดูในภาคผนวก ค หน้า 132-135) ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.55 (ดูในภาคผนวก ค หน้า 136-138) คิดเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด (ดูในภาคผนวก ค หน้า 139-145)

3.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากที้นำไปใช้ในการทำการเรียนการสอนครบทั้ง 6 เล่มโดยกำหนดขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.2 ด้านเนื้อหา
- 1.3 ด้านรูปแบบของเอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทำการเรียนการสอน ทั้ง 6 เล่มประกอบด้วยข้อประเมิน 9 ข้อ แต่ละข้อสามารถเลือกแสดงความคิดเห็นได้ 1 รายการหาความถี่แต่ละช่วงรายการแปลงเป็นอัตราส่วนร้อยละด้วยความถี่แต่ละช่วง ด้วยค่าน้ำหนักประจำช่วงดังนี้

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| ระดับความคิดเห็น 5 | หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับความคิดเห็น 4 | หมายถึงมีความเหมาะสมมาก |
| ระดับความคิดเห็น 3 | หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง |
| ระดับความคิดเห็น 2 | หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย |
| ระดับความคิดเห็น 1 | หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

นำค่าของความถี่มารวมเป็นคะแนน แล้วคิดเป็นค่าเฉลี่ย ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.91 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.62 คิดเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด (ดูในภาคผนวก ง หน้า 154-161)

4. วิธีดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้สมบูรณ์แล้ว ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำใสวิทยวิทย์ ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 คน รูปแบบการศึกษาในครั้งนี้ โดยใช้แผนการศึกษา One Group Pre – test, Post – test Design ใช้รูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดหลายครั้ง ทั้งในช่วงก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ดังนี้

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการศึกษา One Group Pre – test Post – test Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	TE ₁	X	TE ₂

E แทน กลุ่มทดลอง

TE₁ แทน Pre – test กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดการกระทำกลุ่มทดลอง

TE₂ แทน Post - test กลุ่มทดลอง

1. ก่อนทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน(Pre - test) โดยใช้แบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ตรวจสอบและบันทึกคะแนน
2. ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แผนละ 10 ข้อ แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ตรวจสอบและบันทึกคะแนน
3. ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อจบในแต่ละเรื่องเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำแต่ละเล่ม ตรวจสอบและบันทึกคะแนน
4. หลังสิ้นสุดการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละเล่มแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม ตรวจสอบและบันทึกคะแนน
5. เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 6 เล่ม ให้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post -test) ชุดเดิมจำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบและบันทึกคะแนน
6. ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 6 เล่ม ตรวจสอบและบันทึกคะแนน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบฝึกหัด(บัตรคำถาม) และแบบทดสอบหลังเรียน ทั้ง 6 เล่ม เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80
2. เปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ค่าที (t – test) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. สถิติวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 5 ท่านวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR -20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การหาค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบโดยใช้วิธีของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :87) ดังนี้

$$\text{สูตร } p = \frac{P_H + P_L}{2N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

P_H แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่เลือกตอบข้อสอบ

P_L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่เลือกตอบข้อสอบ

N แทน จำนวนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้วิธีของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :87) ดังนี้

$$\text{สูตร } r = \frac{P_H - P_L}{N}$$

เมื่อ r แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

P_H แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่เลือกตอบข้อสอบ

P_L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่เลือกตอบข้อสอบ

N แทน จำนวนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำทั้งหมด

1.3 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร (IOC) หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (สมนึก ภัททิยธนี. 2546: 200) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

6.2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

โดยให้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :102)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

6.3 สถิติพื้นฐาน

3.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรของ (บุญชม ศรีสะอาด 2543 : 102)

$$\text{สูตร } P = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

3.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

6.4 การหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ร้อยละ (Percentage)

4.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

4.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.4 สูตรที่ใช้คำนวณประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ ร้อยละ 80/80 ในการคำนวณ ดังนี้ (เฟซิยู กิจระการ. 2544 :44-51)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{(\sum X_1/N)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงาน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{(\sum X_2/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.5 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (S.D.)

โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :112) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แ $\sum (X - \bar{X})^2$ เท่าของคะแนนที่ได้กับคะแนนเฉลี่ย
ยกกำลังสอง

X แทน คะแนนของแต่ละคน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

6.6 ค่าความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 :173-174)

$$\text{สูตร } S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

6.7 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยใช้ค่า t-test (Dependent Samples) ตามลำดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :112) ดังนี้

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

$$df = N - 1$$

เมื่อ t แทนค่าวิกฤตใน t-Dependent ที่ระดับนัยสำคัญที่ค่า df นั้นๆ
 D แทน ค่าผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
 D^2 แทน ค่าผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ยกกำลังสอง

$\sum D$ แทนผลรวมของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียน

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

6.8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

โดยใช้สูตร KR -20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
 (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 :173-174)

$$\text{สูตร } r_t = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_t แทน ค่าความเชื่อมั่น

N แทน จำนวนข้อแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$

S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ

6.9 ค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินความพึงพอใจ

โดยใช้วิธีแบบ ฮอยท์ (Hoyt's Anova) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
 2538 :172 - 175)

$$\text{สูตร } R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น

MS_E แทน คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน
 MS_p แทน คะแนนความแปรปรวนระหว่างคน

6.10 หาค่าดัชนีประสิทธิผล หรือ E.I. (The Effectiveness Index)

โดยใช้สูตร (เผชญ กิจระการ. 2544 :68 ; อ้างอิงจากWebb. 1963 :unpaged)

$$\text{สูตร E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{(N.T) - P_1}$$

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ

- P_1 แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
- P_2 แทน ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน
- N แทน จำนวนนักเรียน
- T แทน คะแนนเต็ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษา ได้เสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$\sum D$	แทน	ผลรวมของค่าต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของค่าต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละตัว ยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าวิกฤติใน t – test(t – Dependent)
df	แทน	ชั้นความอิสระ (Degrees of Freedom)
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงาน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3รหัสวิชาว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ80/80

ตอนที่ 2เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3รหัสวิชา ว 30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 4วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80

ตาราง 2แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบหลังเรียน(E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครั้งที่	ทดลองใช้/กลุ่มเป้าหมาย	ประสิทธิภาพเป็นร้อยละ (E_1/E_2)	
		E_1	E_2
1	กลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 คน	83.33	84.44
2	กลุ่มทดลองขนาดกลาง จำนวน 9 คน	82.96	82.22
3	กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน	82.59	83.70

จากตาราง 2 ผลการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 82.59/83.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80 (ดูในภาคผนวก ฉ หน้า 170-176)

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง3แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เล่มที่	คะแนน เดิม	คะแนนเฉลี่ย		ร้อยละ		ΣD	ΣD^2	t
		ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน			
1 - 6	30	10.89	25.11	36.30	83.70	256	3682	38.79**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01(ค่าวิกฤต $t_{.01} df_{17} = 2.566$)

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $t_{17} = 2.566$ ** แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา

ฟิลิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ปีการศึกษา 2560 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 (ดูในภาคผนวก ข หน้า 177-180)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 4 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วย การเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เล่มที่	จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
1 - 6	18	196	452	.7442

จากตาราง 4 ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วย การเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7442 ซึ่งแสดง ว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.42 (ดูในภาคผนวก ข หน้า 177-180)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เข้าใจ เรื่อง คลื่น	4.44	0.63	มาก
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ	4.44	0.63	มาก
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สนใจในการเรียน	4.67	0.61	มากที่สุด
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	4.67	0.68	มากที่สุด
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	4.67	0.58	มากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	4.56	0.73	มากที่สุด
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	4.61	0.69	มากที่สุด
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.61	0.69	มากที่สุด
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น	4.72	0.53	มากที่สุด
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	4.39	0.70	มาก
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	4.72	0.53	มากที่สุด
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้	4.50	0.68	มากที่สุด
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.56	0.63	มากที่สุด
รวม	59.56	8.31	
เฉลี่ย	4.58	0.64	มากที่สุด

จากตาราง 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า ระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.58 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 (ดูในภาคผนวกหน้า 114-135)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าและสรุปผลการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
2. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
3. ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า
4. ประชากร
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
7. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า
8. อภิปรายผลการศึกษา
9. ข้อเสนอแนะ

1. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน กำหนดไว้ร้อยละ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลอยู่ในระดับมาก

3. ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

2. นักเรียนที่เรียนด้วยรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาจัดทำรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และการทำงานเป็นกลุ่มที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพ

4. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลังเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวิทยาดำบลกุดน้ำใสอำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 18 คน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ระยะเวลา ในการดำเนินงานจำแนกเป็น 2 ระยะดังนี้

5.1 ระยะเวลาในการจัดสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 30 เดือน กันยายน พ.ศ. 2560

5.2 ระยะเวลาในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปใช้จริงตั้งแต่วันที่ 6 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560

6. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบการจัดกิจกรรม จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เล่ม คือ

- 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น
- 2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
- 2.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ
- 2.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น
- 2.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)
- 2.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบน)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

- 4.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่อง คลื่นกลและชนิดของคลื่น จำนวน 10 ข้อ
- 4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล จำนวน 10 ข้อ
- 4.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง คลื่นผิวน้ำ จำนวน 10 ข้อ
- 4.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง การซ้อนทับของคลื่น จำนวน 10 ข้อ
- 4.5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 5 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การสะท้อน การหักเห)

จำนวน 10 ข้อ

- 4.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ 6 เรื่อง สมบัติของคลื่น (การแทรกสอด การเลี้ยวเบนของคลื่น)จำนวน 10 ข้อ

5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

7. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผลการศึกษาดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 82.59/83.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01 t_{17} = 2.566^{**}$ หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และมีพัฒนาการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7442 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.42

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.58 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.64

8. อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการดำเนินงานประสบการณ์และความรู้ที่ได้จากการดำเนินงานในครั้งนี้สามารถนำมาอภิปรายผลการดำเนินงานดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้เป็นผลมาจากมีกระบวนการจัดทำและพัฒนาอย่างเป็นระบบซึ่งประกอบด้วย ศึกษาสภาพและปัญหาของการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมากำหนด ออกแบบและจัดทำสื่อ แล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ ประเมินคุณภาพ และให้การแนะนำสำหรับการปรับปรุงแก้ไข ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปหาประสิทธิภาพ โดยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.91 ค่าความเชื่อมั่นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 6 เล่ม เท่ากับ 0.62 คิดค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุดโดยหลังการทดลองใช้แต่ละครั้งได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบก่อนจึงนำไปทดลองใช้ในครั้งต่อไป เป็นผลให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 6 เล่มมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของนภดล ถาวร (2550 : 79) ซึ่งได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ความหลากหลายชนิดของเฟิร์นในอุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน ระดับชั้นศึกษาพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 4 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.20/82.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนน้ำใสวิทยาคม ปีการศึกษา 2560 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้ มีประสบการณ์และทักษะเพิ่มขึ้น จากการจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขนาดของหนังสือเหมาะสมกับวัย มีภาพประกอบดึงดูดใจทำให้เข้าใจ เนื้อเรื่องชัดเจนขึ้น ขยายประสบการณ์และจินตนาการของนักเรียนเพิ่มขึ้น โดยใช้ภาพประกอบทำให้ตื่นตาตื่นใจ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังมีปกและรูปเล่ม ชักชวนให้อ่าน ดึงดูดความสนใจ และสะดวกต่อการเปิดอ่านตัวอักษรมีขนาดเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ถูกต้องชัดเจน ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการอ่านเป็นการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสมสามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยสอดคล้องกับชาติชาย แป้นโพธิ์, ทูลใจ ศรีพรหม และอดุลย์ ยิ่งธนาทร (2551 : 55) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับบันลีนี อินดีคำ (2551 : 102-103) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับสมจิตร จอดนอก (2552: 85) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สารพลังงาน หน่วยพลังงานไฟฟ้า ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสูงขึ้นกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ จิรวรรณ กันตีสถาธิ (2554 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7442 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.42 ทั้งนี้เป็นผลมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ มีกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย โดยการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามผลจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มีการวัดและประเมินผลครอบคลุมและสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ นอกจากนี้ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นผู้ศึกษาในฐานะครูผู้สอนได้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ กระตุ้นและให้กำลังใจ เพื่อให้ นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การดำเนินงานในลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับที่ 2) ปรับปรุง พ.ศ.

2545) ที่กำหนดว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล กิจกรรมที่จัดต้องให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น สอดคล้องกับ ศรีสอางค์ ปัญญางาม (2550 : 38-40) ซึ่งทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยชุดกิจกรรมโครงการ GLOBE เรื่อง ชีวิตวิทยานดินพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ ไชยรัตน์ สุริยกคูปต์ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการคิดโดยใช้กระบวนการสอนสืบเสาะหาความรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ว40201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7196

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่า ระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดทั้งนี้เพราะมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน ใช้ภาษาเข้าใจง่าย มีภาพประกอบจูงใจทำให้เข้าใจเนื้อเรื่องชัดเจนขึ้นเกิดความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียน สอดคล้องกับ อำไพ แก่นค้างพลู (2555 : บทคัดย่อ) ซึ่งศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทบาทของครูในการสอน และมีความสุขที่ได้ลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวิจิตร เพชรอุดม (2550 : 85) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนโดยใช้ภูมิปัญญาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเหนือ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจในระดับมากและยังสอดคล้องกับกันยา กันต์สุข (2551 : 96) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้ผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดงคู อำเภอสรีสชนาลัย จังหวัดสุโขทัย พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด

9. ข้อเสนอแนะ

เพื่อประโยชน์สำหรับการนำไปใช้รวมทั้งการพัฒนาเพิ่มเติม ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะคือ ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้และข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้ เพื่อให้สามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดควรดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหนังสือที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้น ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดควรให้ผู้เรียนมีเวลาในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างเต็มที่และมีการ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งในกลุ่มผู้เรียนและระหว่างกลุ่มผู้เรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้สูงขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดของผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้รวมทั้งสื่อ และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล จากแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 จัดเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์รวมทั้งเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมตามรายละเอียดที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 ชี้แจงผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้รวมทั้งแนวปฏิบัติหรือบทบาทของนักเรียน

1.5 ทดสอบวัดทักษะการอ่าน พร้อมทั้งแจ้งผลการทดสอบและเก็บข้อมูลจากการทดสอบเพื่อนำไปใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

1.6 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการที่วางแผนไว้ โดยครูผู้สอนควรมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกสนับสนุนและช่วยเหลือเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ต้องดำเนินการวัดและประเมินผลระหว่างเรียน เช่น พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาจุดเด่นจุดด้อยสำหรับการปรับปรุงพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

1.7 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน

1.8 ดำเนินการวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

1.9 วิเคราะห์ผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานครั้งต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา เพื่อให้สามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาคุณภาพของนักเรียนควรคำนึงถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ควรปรับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา

2.2 ปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัย วุฒิภาวะ ความพร้อม ความถนัดและศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 ควรมีกิจกรรมที่มุ่งเสริมสร้างทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.4 เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ อีก

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.
- กระทรวงศึกษาธิการ.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.กรุงเทพมหานคร :โรง
พิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- .**การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว,2551.
- .**การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2546.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. **จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุงใหม่).** พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพมหานคร :ห้าง
หุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา, 2544.
- กังวล เทียนกันต์เทศน์. **การจัดการวิเคราะห์การประเมินผลทางการศึกษาเบื้องต้น.**พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อกรุงเทพฯ, 2540.
- เกษร มาชน.การสร้างเอกสารประกอบการสอน เรื่อง พระพุทธศาสนากลุ่มสร้างเสริมประสบ
การณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,2545.
- กิติมา ปรีดีดิถก. **ทฤษฎีการบริหารองค์การ.** กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2542.
- เกียรติศักดิ์ ผ่อนจรุง.การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ชุดการสอน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น,2547.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด.**กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ พรักหวานกราฟฟิค จำกัด, 2543.
- _____ .**คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 3 ม.4 - 6.** กรุงเทพฯ : คุรุ
สภาลาดพร้าว, 2551.
- จิราวรรณ กันตศาฤทธิ. **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง
สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.**
วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2554.
- จินตนา กิจบำรุง. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัยและศึกษา
ทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอน
ด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และวิธีสอนตามคู่มือครู.** ปริญญาโทครุศิลปกรรม :
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.

- จุฬาลักษณ์ ไชยสกุล. การสร้างเอกสารประกอบการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. รายงานการศึกษาอิสระปริญญา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย
ขอนแก่น, 2546.
- ขวัญตา ฤทธิ์แดง. การสร้างชุดการสอน เรื่อง “ประเพณีท้องถิ่นสมุทรปราการ” สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา,
2542.
- ชลียา ลิ้มปิยากร. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : วิศิษฐ์การพิมพ์, 2540.
- ชาติชาย แป้นโพธิ์ ทูลใจ ศรีพรหม และอดุลย์ ยิ่งธนาทร. การพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น,
2546.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา หลักการและแนวปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วัฒนา
พานิช, 2546.
- ทศนา แคมมณี และคณะ. รายงานการวิจัยเรื่อง การทดลองรูปแบบการฝึกทักษะการทำงาน, 2540.
- เทียมจันทร์ ศรีสังข์. การสร้างเอกสารประกอบการสอนเรื่องชีวิตมีสีสันที่อนุรักษ์ประเทศสำหรับวิชา
ท้องถิ่นของเรา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจังหวัดสระแก้ว. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2542.
- ธวัชชัย หินเมืองเก่า. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทน
ในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ตัวเราของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่
เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2546.
- นลินี อินดีคำ. ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์,
2551.
- นภดล ถาวร. การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง ความหลากหลายชนิดของเฟิร์นในอุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน ระดับชั้นศึกษาพื้นฐาน
ช่วงชั้นที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ลำปาง : มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2550.
- นิตยา บุญสุข. แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541.
- นันทวรรณ แก้วเอี่ยม. ความพึงพอใจของผู้บริหาร อาจารย์และนิสิตต่อการจัดกิจกรรม
ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2531.
- น้ำใสวริทธิ์, โรงเรียน. รายงานผลการพัฒนาคุณภาพนักเรียน ปีการศึกษา 2559. โรงเรียนน้ำใสวริทธิ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27, 2559.

- บุญเกื้อ ควรหาเวช. **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- บุญชม ศรีสะอาด. **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
 _____ . **การวิจัยทางการวัดและประเมินผล**. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2538.
 _____ . **การวิจัยทางการวัดและประเมินผล**. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. **การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ลักษณ์, 2545.
 เบญจมาพร กาศมณี. **การสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตโดยใช้
 ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
 การศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.
- เบญจลักษณ์ ประดิษฐ์แทน. **การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง พืช
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.
- ประภา ยลาโรจนพันธ์. **การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อซ่อมเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้
 โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ**.
 วิทยานิพนธ์ ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. **จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม, 2543.
 เผชญ กิจระการ. “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E_1/E_2)”,
การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(1) : 44 - 51 ; กรกฎาคม, 2544.
- ไพศาล หวังพานิช. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- ภพ เลหาไฟบุลย์. **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช,
 2547.
- ภัทรา นิคมานนท์. **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : อักษรพิพัฒน์, 2540.
- ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ :
 นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์, 2542.
- รัตน์ะ บัวสน. **การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก : บั๊วกราฟฟิค, 2556.
 ล้วน สายยศ. **การวิจัยและขั้นตอนของการวิจัย**. เอกสารการอบรมปฏิบัติการทำวิจัย,
 โดยคณะอาจารย์ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2536.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5.
 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.
 _____ **สถิติวิทยาทางการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า
 และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2540.
 _____ **เทคนิคการสร้างและเขียนข้อสอบความถนัดทางการเรียน**. พิมพ์ครั้งที่ 3.
 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2541.

- วนิดา ศรีคำภา. การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคล กลุ่มทักษะภาษาไทย เรื่อง คำพังเพย
สุภาษิต สำนวนไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- วิจิตร เพชรอุดม. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน
โดยใช้ภูมิปัญญาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเหนือ. วิทยานิพนธ์
ค.ม. อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 2550.
- วิชากร, กรม. การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2543.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพมหานคร : อักษรการพิมพ์ 2543.
- วรศักดิ์ ชันทอง. การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมจริยธรรมด้านความเมตตากรุณาที่มี
การนำเสนอเนื้อหาในกรณีตัวอย่าง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา.
วิทยานิพนธ์ ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2544.
- วิมล สำราญวานิช. เอกสารการสอนวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.
ขอนแก่น : ภาควิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2542.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. การนำหลักสูตรไปใช้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- ศรีสองงค์ ปัญญางาม. การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ด้วยชุดกิจกรรมโครงการ GLOBE เรื่อง ชีวิตวิทยานดิน. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
ลำปาง : มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2550.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบัน. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2549.
- สมจิตร จอดนอก. การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สารพลังงาน หน่วยพลังงานไฟฟ้า ที่มีต่อ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2546.
- สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. ก้าวสู่มาตรฐานการเรียนรู้สู่ทักษะชีวิต. กรุงเทพฯ :
สำนักงานโครงการพิเศษ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.
- _____ . แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2541.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่น ๆ. การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2551.
- สุภาลีณี สุภธีระ. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2541.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ, 2542.
- สุมาลี แวะศรีภา. การสร้างชุดการสอน เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ กลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.

- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 19 **วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.** พิมพ์ครั้งที่ 6.กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2550.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. **แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.
- หฤทัย อภิชาติพงศ์. **กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์, 2536.
- อมรรัตน์ เชิงหอม. **การพัฒนาชุดการสอนเรื่องวันสำคัญของไทย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.** ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2539.
- อารี พันธุ์มณี. **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : บริษัทเลิฟแอนด์ลิฟเพรส จำกัด, 2534.
- อุไรวรรณ บัวเจริญ. **การสร้างชุดการสอนเรื่องประเพณีท้องถิ่นชลบุรี สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2538.
- อำไพ แก่นค้างพลู. **การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.
- Ergin, Ismet. "An Example for the Effect of 5E Model on the Academic Success and Attitude Levels of Students : "Inclined Projectile Motion," **Journal of Turkish Science Education (TUSED)**. 47–59 ; December, 2008.
- Good, Canter V. **Dictionary of Education.** New York : McGraw – Hill Book Company, 1973.
- Harris, Michael W. **Using inquiry-based instruction to meet the standards of No Child Left Behind for middle school earth science.** Walden : Walden University, 2008.
- Maslow Abraham Harold. **Motivation and Personality.** 2nd ed. New York : Harper & Row, 1970.
- Moore David S. and James W. Yackel. **Applicable finite mathematics Boston :** Houghton Mifflin, 1974.
- Osman, Cardak. "Effect of 5E instructional model in student success in primary school 6th year circulatory system topic," in **Asia – Pacific Forum on Science Learning & Teaching.** p. 1–11. s.n. : s.l., 2008.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายงานที่ปรึกษา
- รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
- รายงานผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รายนามที่ปรึกษา

นางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล	ผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสวิทย
นายสมเด็จ ศรีใส	หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียนน้ำใสวิทย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. นายสุพจน์ เหลี่ยมเจริญ	ครูชำนาญการพิเศษ(ฟิสิกส์) โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร
2. นางอิสรา ภูพวก	ครูชำนาญการพิเศษ(ฟิสิกส์) โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร

รายนามผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. นายสนั่น จันทริมา	ครูชำนาญการพิเศษ(ฟิสิกส์) โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร
2. นายอรรถกร ภูพวก	ครูชำนาญการพิเศษ(ฟิสิกส์) โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร
3. นายการ คำรัตน์	ครูชำนาญการพิเศษ(ฟิสิกส์) โรงเรียนพนมไพรวิทยาคาร

ภาคผนวก ข

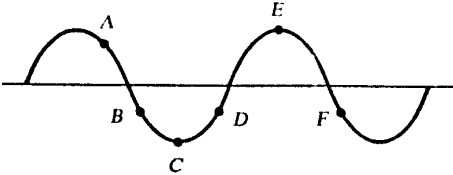
- ตารางแสดงการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้(IOC)รายวิชา
 ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

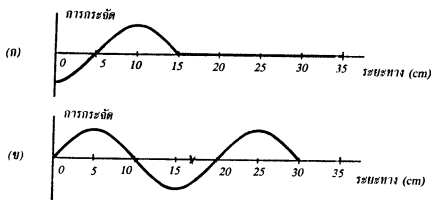
คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาโดยการกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง
 “การประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน

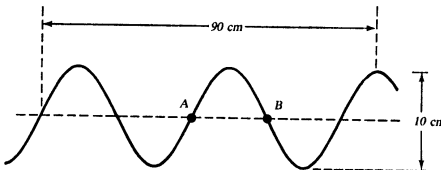
- กา ✓ ลงในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 กา ✓ ลงในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 กา ✓ ลงในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. อธิบายความหมายของคลื่นกล การเกิดคลื่นกล การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว	1. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้ ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน ก. คลื่นในสปริง , คลื่นน้ำ , แสง ข. คลื่นเสียง , คลื่นวิทยุ , คลื่นไมโครเวฟ ค. คลื่นน้ำ , คลื่นในเส้นเชือก , คลื่นวิทยุ ง. แสง , รั้งสีเอกซ์ , รั้งสีแกมมา			
1. อธิบายความหมายของคลื่นกล การเกิดคลื่นกล การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว	2. คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางต่างกันอย่างไร ก. ต่างกันที่ความยาวคลื่น ข. ต่างกันที่ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น ค. ต่างกันที่ประเภทของแหล่งกำเนิด ง. ต่างกันที่ทิศทางการสั่นของตัวกลาง			
1. อธิบายความหมายของคลื่นกล การเกิดคลื่นกล การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว	3. คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่คือ ก. คลื่นกล ข. คลื่นแสง ค. คลื่นตามยาว ง. คลื่นตามขวาง			

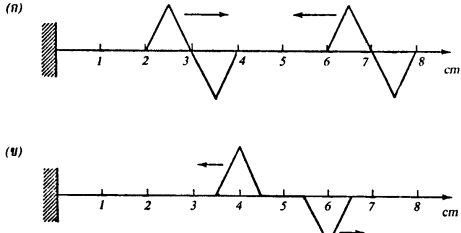
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
4. อธิบายความหมายของสันคลื่น ท้องคลื่นแอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ มุมเฟส และหน้าคลื่น	<p>4. ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงความเร็วคลื่น</p> <p>A : อัตราการส่งผ่านมวลในตัวกลาง</p> <p>B : อัตราการกระจัดของเฟสคงที่ของคลื่นในตัวกลาง</p> <p>C : ผลคูณของความถี่และความยาวคลื่น</p> <p>คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด</p> <p>ก. A และ B</p> <p>ข. A และ C</p> <p>ค. B และ C</p> <p>ง. ทั้ง A,B และ C</p>			
4. อธิบายความหมายของสันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ มุมเฟส และหน้าคลื่น	<p>5. จากรูป คลื่นที่กำหนดให้ถามว่าจุดคู่ใดที่มีเฟสตรงกัน</p>  <p>ก. A กับ E</p> <p>ข. B กับ F</p> <p>ค. C กับ E</p> <p>ง. D กับ F</p>			

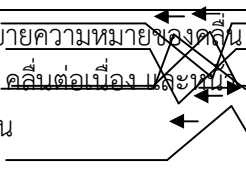
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
3. อธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของอนุภาคของตัวกลางและความถี่ธรรมชาติ	<p>6. การเคลื่อนที่แบบคลื่นเป็นการเคลื่อนที่ที่สามารถถ่ายทอดพลังงานจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ ข้อใดต่อไปนี้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดได้ในการเคลื่อนที่แบบคลื่น</p> <p>ก. มวล ข. งาน ค. โมเมนตัม ง. แรงแรง</p>			
4. อธิบายความหมายของสันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ มุมเฟส และหน้าคลื่น	<p>7. ในการเคลื่อนที่แบบคลื่นนั้น พลังงานจากการสลับปลายเส้นเชือกด้านหนึ่งจะถ่ายทอด ไปยังปลายเชือกอีกด้านหนึ่งได้ สอดคล้องกับข้อใด</p> <p>ก. พลังงานถ่ายทอดไปพร้อมกับการเคลื่อนที่ของคลื่น ข. พลังงานถ่ายทอดหลังจากการเคลื่อนที่ของคลื่นผ่านไปแล้ว ค. พลังงานถ่ายทอดไปก่อนที่คลื่นจะเคลื่อนที่มาถึง ง. พลังงานจากคลื่นจะถ่ายเทให้อนุภาคและอนุภาคจะเคลื่อนที่ไปยังปลายเชือก</p>			

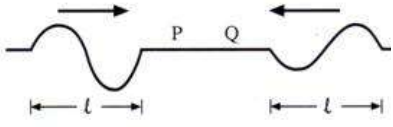
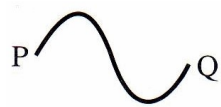
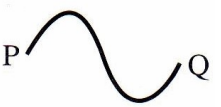
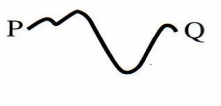

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
4. อธิบายความหมายของเส้นคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ มุมเฟส และหน้าคลื่น	<p>8. คลื่นในเชือกเส้นยาว เมื่อเวลาหนึ่งเป็นดังที่เห็นในรูป ก หลังจากนั้น 0.5 วินาที เป็นดังที่เห็นในรูป ข ความถี่ของ คลื่นเป็นกี่เฮิรตซ์ และความเร็วคลื่นเป็นกี่เซนติเมตรต่อวินาที</p>  <p>ก. 3.0, 60 ข. 2.5, 60 ค. 2.0, 30 ง. 1.5, 30</p>			
4. อธิบายความหมายของเส้นคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ มุมเฟส และหน้าคลื่น	<p>9. เชือกเส้นหนึ่งซึ่งตึง โดยปลายข้างหนึ่งตรึงอยู่กับที่ อีกปลายหนึ่งติดอยู่กับเครื่องสั่นสะเทือน ณ ที่จุดหนึ่งบนเชือกมีเฟสเปลี่ยนไป 240 องศา ทุกๆ ช่วง 3 วินาที จงหาว่าเครื่องสั่นสะเทือนนี้มีความถี่ในการสั่นเท่าไร (ในหน่วยเฮิรตซ์)</p> <p>ก. 0.11 ข. 0.22 ค. 0.33 ง. 0.44</p>			

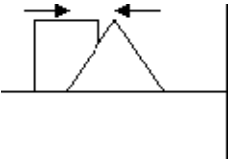
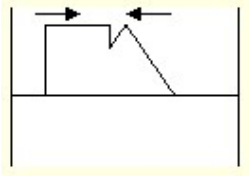
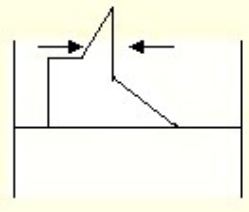
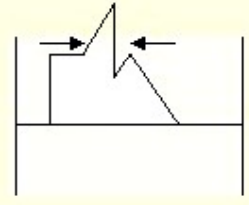
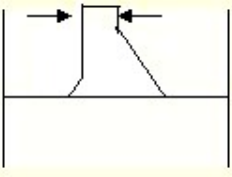
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
4. อธิบายความหมายของเส้นคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ มุมเฟส และหน้าคลื่น	10. จุด 2 จุดบนคลื่นขบวนหนึ่งอยู่ห่างกัน 3 เมตร มีเฟสต่างกัน 240° แสดงว่าคลื่นขบวนนี้มีความยาวคลื่น ก. 1.5 เมตร ข. 3.0 เมตร ค. 4.5 เมตร ง. 6.0 เมตร			
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วคลื่น ความถี่ และความยาวคลื่น และนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาที่กำหนดได้	11. คลื่นน้ำมีความยาวคลื่น 2 เซนติเมตร ขณะเวลาหนึ่งจุดที่ห่างจากจุดที่มีเฟสเท่ากับ 0 องศาเป็นระยะ 11.2 เซนติเมตร จะมีเฟสต่างไปเท่าไร ก. 108 ข. 1,008 ค. 216 ง. 2,016			
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วคลื่น ความถี่ และความยาวคลื่น และนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาที่กำหนดได้	12. จากรูป คลื่นน้ำที่กำหนดให้ความยาวคลื่นและแอมพลิจูดของคลื่นน้ำมีค่ากี่เซนติเมตร  ก. 45 และ 5 เซนติเมตร ข. 40 และ 5 เซนติเมตร ค. 45 และ 10 เซนติเมตร ง. 40 และ 10 เซนติเมตร			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วคลื่น ความถี่ และความยาวคลื่น และนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาที่กำหนดได้	13. ในการทดลองเกี่ยวกับคลื่นน้ำในถาดคลื่น อันหนึ่ง พบว่าคลื่นหน้าตรงในถาดคลื่น เคลื่อนที่เข้าใกล้ขอบถาด คลื่นด้านหน้าโดยมีความยาวคลื่นเพิ่มขึ้น จึงสรุปว่า A. ต้นกำเนิดคลื่นสั่นแรงขึ้น B. ระหว่างทางมีการสูญเสียพลังงาน C. ถาดคลื่นเอียงลาดจากด้านหลังไปด้านหน้า นักเรียนคิดว่าข้อสรุปใดถูกต้อง ก. เฉพาะ C ข. A และ C ค. B และ C ง. A และ B			
5. สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของคลื่นผิวน้ำ ที่ผ่านตัวกลาง	14. เมื่อมีคลื่นผิวน้ำ แผล่ไปถึงวัตถุที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร ก. อยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม ข. กระเพื่อมขึ้นลงและอยู่กับที่เมื่อคลื่นผ่านไป แล้ว ค. เคลื่อนที่ตามคลื่น ง. ขยับไปข้างหน้าแล้วถอยหลัง			

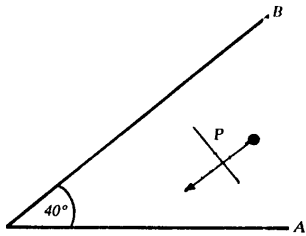
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
6. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วคลื่น ความถี่ และความยาวคลื่น และนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาค่าที่กำหนดได้	<p>15. คลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านจุดๆ หนึ่งไป 30 ลูกคลื่นในเวลา 1 นาที ถ้าคลื่นนี้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2 เมตรต่อวินาที จงหาระยะระหว่างสันคลื่นและท้องคลื่นอยู่ติดกัน</p> <p>ก. 1m ข. 2m ค. 3m ง. 4m</p>			
8. อธิบายปรากฏการณ์ การสะท้อน และหลักการซ้อนทับของคลื่น	<p>16.</p>  <p>คลื่นดลสองลูกวิ่งเข้าหากัน ดังรูป ถ้ารูปคลื่นในรูป (ข) ห่างตากรูป (ก) 0.5 วินาที ความเร็ว ของคลื่นดลทั้งสองมีค่าเท่าไร</p> <p>ก. 5 เมตร/วินาที ข. 4 เมตร/วินาที ค. 3 เมตร/วินาที ง. 2 เมตร/วินาที</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
<p>7. อธิบายความหมายของคลื่น คลื่นต่อเนื่อง และคลื่น คลื่น</p>	<p>17. รูปต่อไปนี้แสดงลักษณะของคลื่นที่เคลื่อนที่ ไปทางขวา</p>  <p>คลื่นในข้อใดต่อไปนี้ที่สามารถหักล้างคลื่นนี้ ในขณะใดขณะหนึ่งได้หมดพอดี</p> <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>			

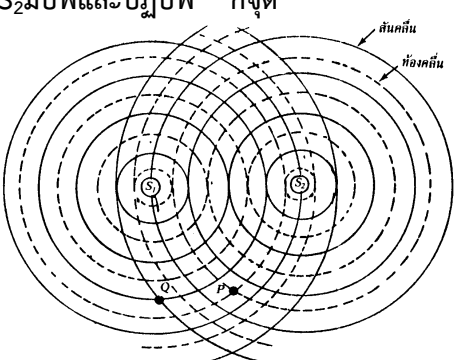
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
8. อธิบายปรากฏการณ์ การซ้อนทับ และหลักการซ้อนทับของคลื่น	<p>18. คลื่นตล 2 ลูกมีความยาวเท่ากันแผ่ไปในเชือก และมีทิศสวนกัน ดังรูป</p>  <p>ถ้าคลื่นทั้งสองแผ่เข้าหากันทั้งคู่ ในบริเวณระหว่าง P และ Q เชือกจะมีรูปร่างอย่างไร</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
8. อธิบายปรากฏการณ์ การ ซ้อนทับและหลักการ ซ้อนทับของคลื่น	<p>19. จากรูปเป็นการเคลื่อนที่ของคลื่นตล2 คลื่น ขณะซ้อนทับกัน จะมีรูปร่างเป็นไปตามข้อใด</p>  <p>รูปโจทย์</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
8. อธิบายปรากฏการณ์ การ ซ้อนทับ และหลักการ ซ้อนทับของคลื่น	<p>20. ข้อใดคือรูปร่างของคลื่นซึ่งเกิดการซ้อนทับ ของคลื่นที่เคลื่อนที่เข้าหากันทุกๆ วินาที เป็นเวลานาน 5 วินาทีที่กำหนดให้อัตราเร็ว ของคลื่นเท่ากับ 1 cm/s</p> <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
12. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการสะท้อนของคลื่น เมื่อกำหนดสถานการณ์มาให้	<p>21. คลื่นตลิ่งน้ำหน้าตรงขนาดเล็กเคลื่อนที่ออกจากจุด P จะต้องทำมุมกับสิ่งกีดขวาง A เท่าไรคลื่นนั้นจึงจะสะท้อนกลับทางเดิมมาที่จุด P ได้อีก</p>  <p>ก. 80 องศา หรือ 50 องศา ข. 80 องศา หรือ 10 องศา ค. 0 องศา หรือ 20 องศา ง. 50 องศา หรือ 10 องศา</p>			
11. อธิบายและสรุปความหมายการสะท้อนเฟสของคลื่นสะท้อนขึ้นอยู่ กับลักษณะของรอยต่อระหว่างตัวกลาง และสรุปกฎการสะท้อนของคลื่นได้	<p>22. คลื่นน้ำที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่สั่นเร็วขึ้นจะมีอะไรเปลี่ยนแปลงนอกจากความถี่</p> <p>ก. คาบเพิ่มขึ้น ข. ความยาวคลื่นลดลง ค. พลังงานมากขึ้น ง. อัตราเร็วเพิ่มขึ้น</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
11. อธิบายและสรุป ความหมายการสะท้อน เฟส ของคลื่นสะท้อนขึ้นอยู่กับ ลักษณะของรอยต่อระหว่าง ตัวกลาง และสรุปกฎการ สะท้อนของคลื่นได้	23. ถ้าคลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านจากเขตน้ำลึกไปยัง เขตน้ตื้น แล้วทำให้ความยาวคลื่นลดลง ครึ่งหนึ่ง จงหาอัตราส่วนของอัตราเร็วของ คลื่นในน้ำลึกกับอัตราเร็วของคลื่นในน้ำตื้น ก. 0.5 ข. 1.0 ค. 2.0 ง. 4.0			
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริม กัน การแทรกสอดแบบ หักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	24. คลื่นผิวน้ำถูกหนึ่งวิ่งจากเขตนน้ำลึก โดยเมื่อ ผ่านขอบหินแล้ว 50 วินาทีจึงเข้าสู่เขต น้ำ ตื้น หน้าคลื่นในเขตนน้ำลึกทำมุม 45 องศา กับแนวเขต และหน้าคลื่นในเขตนน้ำตื้นทำมุม 30 องศา กับแนวเขต ถ้าความเร็วคลื่นในเขต น้ำตื้นเท่ากับ 0.50 เมตร/วินาที ขอบหินอยู่ ห่างจากแนวเขตกี่เมตร (ตามเส้นตั้งฉากกับ แนวเขต) ก. 20 m ข. 25 m ค. 30 m ง. 35 m			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลวดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริมกัน การแทรกสอดแบบหักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	25. คลื่นผิวน้ำเคลื่อนที่จากน้ำตื้นเข้าสู่บริเวณน้ำลึก พบว่าอัตราเร็วของคลื่นเพิ่มขึ้น 2 เท่าของเดิม ถ้ามุมตกกระทบมีขนาด 30° จงหา มุมหักเหที่เกิดขึ้น ก. 90° ข. 60° ค. 30° ง. 45°			
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลวดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริมกัน การแทรกสอดแบบหักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	26. จากรูป S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ มีเฟสตรงกัน ให้คลื่นบนผิวน้ำแผ่ออกมา แทรกสอดกันแล้วเกิด คลื่นนิ่ง บนเส้น $S_1 S_2$ มีบัพและปฏิบัพ กี่จุด  ก. 8, 9 ข. 9, 9 ค. 8, 10 ง. 9, 10			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลวดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริมกัน การแทรกสอดแบบหักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	27. ถ้าการแทรกสอดของคลื่นน้ำให้แนวปฏิบัติระหว่างจุดกำเนิดคลื่นทรงกลมทั้งสองมีจำนวน 3 แนว พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1. ถ้าเลื่อนจุดกำเนิดคลื่นทั้งสองให้ห่างกันสองเท่าของระยะเดิมจะทำให้แนวปฏิบัติระหว่างต้นกำเนิดทั้งสองเพิ่มขึ้นอีก 4 แนว 2. ถ้าเพิ่มความถี่ของแหล่งกำเนิดคลื่นให้มากขึ้นจนเกิดคลื่นนิ่งอีกครั้งแนวปฏิบัติจะลดลง 3. ถ้าเพิ่มน้ำให้มากกว่าเดิมแนวของปฏิบัติอาจจะเพิ่มขึ้น ข้อความที่เป็นจริงคือ ก. 1, 2 และ 3 ข. 2 และ 3 ค. 1 เท่านั้น ง. 1 และ 2			
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลวดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริมกัน การแทรกสอดแบบหักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	28. เชือกยาว 1 เมตร ปลายข้างหนึ่งถูกตรึง ปลายอีกข้างหนึ่งติดกับ เครื่องสั่นที่สั่นในแนวตั้งฉากกับ เส้นเชือกและสั่นด้วยความถี่ 80 เฮิรตซ์ ถ้าเกิดคลื่นนิ่งมีปฏิบัพ 4 แห่ง อัตราเร็วของคลื่นในเชือกเป็นเท่าใด ก. 20 m/s ข. 27 m/s ค. 40 m/s ง. 53 m/s			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลวดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริมกัน การแทรกสอดแบบหักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	29. แหล่งกำเนิดคลื่นน้ำอาพันธ์ให้หน้าคลื่นวงกลมสองแหล่งอยู่ห่างกัน 10 cm มี ความยาวคลื่น 2 cm ที่ตำแหน่งหนึ่งห่างจากแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองเป็นระยะ 10 cm และ 19 cm ตามลำดับจะอยู่บนแนวบัพ หรือปฏิบัพที่เท่าใดนับจากแนวกลาง ก. ปฏิบัพที่ 4 ข. บัพที่ 4 ค. ปฏิบัพที่ 5 ง. บัพที่ 5			
14. อธิบายความหมาย แหล่งกำเนิดอาพันธ์ ลวดลายการแทรกสอด การแทรกสอดแบบเสริมกัน การแทรกสอดแบบหักล้างกัน ตำแหน่งบัพ ตำแหน่งปฏิบัพ	30. ข้อใด ไม่ใช่ เงื่อนไขการเกิดคลื่นนิ่ง ก. เกิดจากคลื่น 2 คลื่น เคลื่อนที่มารวมกัน ข. คาบของคลื่นนิ่งเท่ากับคาบของคลื่นย่อย ค. แอมพลิจูดของคลื่นนิ่งเท่ากับสองเท่าของแอมพลิจูดคลื่นย่อย ง. ตำแหน่งบัพคงที่เสมอ			

ตาราง 6 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					ΣR	ค่า IOC	ค่าเฉลี่ย	สรุป
	1	2	3	4	5				
1	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	0	1	1	4	0.80	0.80	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
10	1	0	1	1	1	4	0.80	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	0	1	1	4	0.80	0.80	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	0	4	0.80	0.80	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum R$	ค่า IOC	ค่าเฉลี่ย	สรุป
	1	2	3	4	5				
21	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1.00	1.00	สอดคล้อง
รวม	30	29	28	30	29	146	0.97	0.97	สอดคล้อง

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

$$\text{IOC} = \frac{146}{150}$$

$$\text{ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง} = 0.97$$

จากตาราง 6 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่มีต่อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน - หลังเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เท่ากับ 0.97 อยู่ในระดับสอดคล้องใช้ได้ทุกข้อ

ภาคผนวก ค

- แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อหา
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับตามความคิดเห็นของท่าน

- กา ✓ ในช่อง +1 หมายถึง ใช้ได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- กา ✓ ในช่อง 0 หมายถึง ไม่มั่นใจ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- กา ✓ ในช่อง -1 หมายถึง ใช้ไม่ได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง คลื่นกล			
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ			
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน			
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา			
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด			
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ			
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ			
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข			
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น			
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง			
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน			
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่นๆได้			
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น			

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum R$	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง คลื่นกล	1	1	1	1	1	5	1.00
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ	1	1	1	1	1	5	1.00
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน	1	1	0	1	1	4	0.80
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	0	1	1	1	1	4	0.80
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	1	1	1	1	1	5	1.00
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	1	1	1	0	1	4	0.80
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	1	1	1	1	1	5	1.00
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	1	1	1	1	1	5	1.00
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	1	1	1	1	1	5	1.00

ตาราง 7(ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum R$	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	1	1	1	1	1	5	1.00
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้	1	1	1	1	1	5	1.00
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00
รวม	12	13	12	12	13	62	0.95

$$\text{สูตร ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)} = \frac{\sum R}{N}$$

$$\text{IOC} = \frac{62}{65}$$

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.95

จากตาราง 7 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์3
รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน
มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.95

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					T _i	(T _i) ²
	1	2	3	4	5		
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เข้าใจ เรื่อง คลื่นกล	1	1	1	1	1	5	25
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ ..	1	1	1	1	1	5	25
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สนใจในการเรียน	1	1	0	1	1	4	16
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	0	1	1	1	1	4	16
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	1	1	1	1	1	5	25
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	1	1	1	0	1	4	16
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	1	1	1	1	1	5	25
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนอย่างมีความสุข	1	1	1	1	1	5	25
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนได้เร็วขึ้น	1	1	1	1	1	5	25
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน แก้ปัญหาด้วยตัวเอง	1	1	1	1	1	5	25

ตาราง 8(ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					T _i	(T _i) ²
	1	2	3	4	5		
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	1	1	1	1	1	5	25
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้	1	1	1	1	1	5	25
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	1	1	1	1	1	5	25
รวม	12	13	12	12	13	62	298

ในการศึกษาครั้งนี้หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีแบบ ฮอยท์ (Hoyt's Anova) โดยใช้สูตรดังนี้
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :172 - 175)

$$\text{สูตร} \quad R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น
 MS_E แทน คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน
 MS_p แทน คะแนนความแปรปรวนระหว่างคน

$$\text{หา } SS_t = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + \dots + 1^2 - \frac{(62)^2}{13 \times 5} = 62 - \frac{3844}{65} = 62 - 59.14 = 2.86$$

$$\text{หา } SS_p = \frac{5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + \dots + 5^2}{5} - \frac{(62)^2}{13 \times 5} = \frac{298}{5} - \frac{3844}{65} = 59.60 - 59.14 = 0.46$$

$$\text{หา } SS_k = \frac{12^2 + 13^2 + 12^2 + 12^2 + 13^2}{13} - \frac{(62)^2}{13 \times 5} = \frac{770}{13} - \frac{3844}{65} = 59.23 - 59.14 = 0.09$$

$$\begin{aligned} \text{หา } SS_E &= SS_t - SS_p - SS_k \\ &= 2.86 - 0.46 - 0.09 \\ &= 2.31 \end{aligned}$$

$$\text{หา } MS_p = \frac{SS_p}{df_p} \quad MS_p = \frac{0.46}{5-1} = 0.11$$

$$\text{หา } MS_E = \frac{SS_E}{df_E} \quad MS_E = \frac{2.31}{(5-1)(13-1)} = 0.05$$

$$\text{สูตร} \quad R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad R_{tt} &= 1 - \frac{0.05}{0.11} \\ &= 1 - 0.45 \\ &= 0.55 \end{aligned}$$

จากตาราง 8 ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.55

**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

แบบสอบถามความพึงพอใจ สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมข้อความที่ใช้สอบถามถึง
ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วย
การเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าแบบประเมินแต่ละข้อต่อไปนี้ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง
ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

พึงพอใจมากที่สุด	หมายถึง	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	หมายถึง	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	หมายถึง	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	หมายถึง	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	หมายถึง	1	คะแนน

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>สรุปการประเมิน</u>
4.50 – 5.00	หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง พึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง คลื่นกล					
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ					
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน					
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา					
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด					
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ					
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ					
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข					
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น					
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน					
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่นๆ ได้					
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 9 แสดงคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแบบสอบถามความพึงพอใจ
 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้	5				
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4	1			
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สนใจในการเรียน	5				
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	4	1			
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	5				
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	5				
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	5				
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนอย่างมีความสุข	5				
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เรียนได้เร็วขึ้น	4	1			
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน แก้ปัญหาด้วยตัวเอง	5				

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	5				
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้	5				
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	5				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง คลื่นกล	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ	4.80	0.40	มากที่สุด
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	4.80	0.40	มากที่สุด
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	5.00	0.00	มากที่สุด
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น	4.80	0.40	มากที่สุด
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 10(ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	64.4	1.20	
เฉลี่ย	4.95	0.09	มากที่สุด

จากตาราง 10 ผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นผลปรากฏว่า ระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.95 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความอย่างละเอียดและพิจารณาว่ามีความพึงพอใจในการเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ
ความพึงพอใจเพียงช่องเดียวซึ่งมี 5 ระดับ คือ

พึงพอใจมากที่สุด	หมายถึง	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	หมายถึง	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	หมายถึง	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	หมายถึง	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	หมายถึง	1	คะแนน

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>สรุปการประเมิน</u>	
4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง คลื่นกล					
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ					
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน					
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา					
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด					
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ					
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ					
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข					
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น					
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน					
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้ากับวิชาอื่น ๆ ได้					
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 11 แสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายจำนวน 18 คน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง คลื่นกล	10	6	2		
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	10	6	2		
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน	13	4	1		
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	12	6	0		
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	14	2	2		
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	10	8	0		
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	12	5	1		
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	11	7	0		
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น	14	3	1		
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	11	3	4		

ตาราง 11(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	14	3	1		
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ เข้ากับ วิชาอื่น ๆ ได้	12	3	3		
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	13	2	3		
รวม	156	58	20		

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่อง คลื่นกล	4.44	0.63	มากที่สุด
2. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีอิสระ	4.44	0.63	มากที่สุด
3. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน	4.67	0.61	มากที่สุด
4. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา	4.67	0.68	มากที่สุด
5. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียด	4.67	0.58	มากที่สุด
6. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเลือกเรียนในเรื่องที่นักเรียนต้องการ	4.56	0.73	มากที่สุด
7. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนย้อนกลับมาศึกษาในเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจ	4.61	0.69	มากที่สุด
8. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.61	0.69	มากที่สุด
9. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วขึ้น	4.72	0.53	มากที่สุด
10. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวเอง	4.39	0.70	มากที่สุด

ตาราง 12(ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
11. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้รับความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับครูสอน	4.72	0.53	มากที่สุด
12. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ เข้ากับ วิชาอื่น ๆ ได้	4.50	0.68	มากที่สุด
13. การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.56	0.63	มากที่สุด
รวม	59.56	8.31	
เฉลี่ย	4.58	0.64	มากที่สุด

จากตาราง 12 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น ผลปรากฏว่า ระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.58 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64

ภาคผนวก ง

- แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์3รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์3รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์3 รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้

เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน

กา ✓ ในช่อง +1 หมายถึง ใช้ได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา รูปแบบ
ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กา ✓ ในช่อง 0 หมายถึง ไม่มั่นใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหารูปแบบ
ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

กา ✓ ในช่อง -1 หมายถึง ใช้ไม่ได้ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหารูปแบบ
ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน		ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา			
2.	สอดคล้องกับการวัดผล			
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน			
เนื้อหา				
4.	มีความเหมาะสมกับระดับชั้น			
5.	มีความยากง่ายพอเหมาะ			
6.	น่าสนใจและมีประโยชน์สามารถนำไปใช้			
รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้				
7.	สวยงาม น่าสนใจ มีคุณภาพ			
8.	มีภาพประกอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา			
9.	ตัวอักษรคมชัด ขนาดพอเหมาะ			

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum R$	ค่า IOC
		1	2	3	4	5		
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา	1	0	1	1	1	4	0.80
2.	สอดคล้องกับการวัดผล	1	1	1	1	1	5	1.00
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1.00
เนื้อหา								
4.	มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	1	1	5	1.00
5.	มีความยากง่ายพอเหมาะ	1	1	1	1	1	5	1.00
6.	น่าสนใจและมีประโยชน์สามารถนำไปใช้	1	1	1	1	1	5	1.00
รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้								
7.	สวยงาม น่าสนใจ มีคุณภาพ	0	1	1	1	1	4	0.80
8.	มีภาพประกอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา	1	0	1	0	1	3	0.60
9.	ตัวอักษรคมชัด ขนาดพอเหมาะ	1	1	1	1	1	5	1.00
รวม		8	7	9	8	9	41	0.91

$$\text{สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)} = \frac{\sum R}{N}$$

$$\text{IOC} = \frac{41}{45}$$

$$\text{ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง} = 0.91$$

จากตาราง 13 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายวิชา
ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.91

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					T _i	(T _i) ²
		1	2	3	4	5		
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา	1	0	1	1	1	4	16
2.	สอดคล้องกับการวัดผล	1	1	1	1	1	5	25
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน	1	1	1	1	1	5	25
เนื้อหา								
4.	มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	1	1	5	25
5.	มีความยากง่ายพอเหมาะ	1	1	1	1	1	5	25
6.	น่าสนใจและมีประโยชน์สามารถนำไปใช้	1	1	1	1	1	5	25
รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้								
7.	สวยงาม น่าสนใจ มีคุณภาพ	0	1	1	1	1	4	16
8.	มีภาพประกอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา	1	0	1	0	1	3	9
9.	ตัวอักษรคมชัด ขนาดพอเหมาะ	1	1	1	1	1	5	25
รวม		8	7	9	8	9	41	191

ในการศึกษาครั้งนี้หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีแบบ ฮอยท์ (Hoyt's Anova) โดยใช้สูตรดังนี้
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :172 - 175)

$$\text{สูตร} \quad R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น
 MS_E แทน คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน
 MS_p แทน คะแนนความแปรปรวนระหว่างคน

$$\text{หา } SS_t = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + \dots + 1^2 - \frac{(41)^2}{9 \times 5} = 41 - \frac{1681}{45} = 41 - 37.36 = 3.64$$

$$\text{หา } SS_p = \frac{4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + \dots + 5^2}{5} - \frac{(41)^2}{9 \times 5} = \frac{191}{5} - \frac{1681}{45} = 38.20 - 37.36 = 0.84$$

$$\text{หา } SS_K = \frac{8^2 + 7^2 + 9^2 + 8^2 + 9^2}{9} - \frac{(41)^2}{9 \times 5} = \frac{339}{9} - \frac{1681}{45} = 37.67 - 37.36 = 0.31$$

$$\begin{aligned} \text{หา } SS_E &= SS_t - SS_p - SS_K \\ &= 3.64 - 0.84 - 0.31 \\ &= 2.49 \end{aligned}$$

$$\text{หา } MS_p = \frac{SS_p}{df_p} \quad MS_p = \frac{0.84}{5-1} = 0.21$$

$$\text{หา } MS_E = \frac{SS_E}{df_E} \quad MS_E = \frac{2.49}{(5-1)(9-1)} = 0.08$$

$$\text{สูตร} \quad R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad R_{tt} &= 1 - \frac{0.08}{0.21} \\ &= 1 - 0.38 \\ &= 0.62 \end{aligned}$$

จากตาราง 14 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน หาค่าความเชื่อมั่นของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.62

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด
- ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึงมีความเหมาะสมมาก
- ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง
- ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย
- ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ความหมาย

ค่าเฉลี่ย

สรุปการประเมิน

- 4.50 – 5.00 หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึงมีความเหมาะสมมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.	สอดคล้องกับการวัดผล					
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน					
เนื้อหา						
4.	มีความเหมาะสมกับระดับชั้น					
5.	มีความยากง่ายพอเหมาะ					
6.	น่าสนใจและมีประโยชน์สามารถนำไปใช้					
รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
7.	สวยงาม น่าสนใจ มีคุณภาพ					
8.	มีภาพประกอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา					
9.	ตัวอักษรคมชัด ขนาดพอเหมาะ					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 15 แสดงคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา	4	1			
2.	สอดคล้องกับการวัดผล	3	1	1		
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน	3	1	1		
เนื้อหา						
4.	มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	5				
5.	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4	1			
6.	น่าสนใจและมีประโยชน์สามารถนำไปใช้	5				
รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้						
7.	สวยงาม น่าสนใจ มีคุณภาพ	5				
8.	มีภาพประกอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา	5				
9.	ตัวอักษรคมชัด ขนาดพอเหมาะ	4	1			

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.40	มากที่สุด
2.	สอดคล้องกับการวัดผล	4.40	0.80	มาก
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน	4.40	0.80	มาก
เนื้อหา				
4.	มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	5.00	0.00	มากที่สุด
5.	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.80	0.40	มากที่สุด
6.	น่าสนใจและมีประโยชน์สามารถนำไปใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
รูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้				
7.	สวยงาม น่าสนใจ มีคุณภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
8.	มีภาพประกอบที่สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
9.	ตัวอักษรคมชัด ขนาดพอเหมาะ	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม		43.20	2.80	
เฉลี่ย		4.80	0.31	มากที่สุด

จากตาราง 16 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นผลปรากฏว่า ระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.80 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
 รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้

- เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน
- กา ✓ ในช่อง +1 หมายถึง ใช้ได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้
- กา ✓ ในช่อง 0 หมายถึง ไม่มั่นใจ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้
- กา ✓ ในช่อง -1 หมายถึง ใช้ไม่ได้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน		ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา			
2.	สอดคล้องกับการวัดผล			
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน			
เนื้อหา				
4.	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามทฤษฎี			
5.	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น			
6.	มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน			
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้				
7.	กิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้รับความสนใจได้ดี			
8.	แผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม			
9.	แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
10.	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้.....			

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน
ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum R$	ค่า IOC
		1	2	3	4	5		
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1	1	5	1.00
2.	สอดคล้องกับการวัดผล	1	1	1	1	1	5	1.00
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน	1	1	0	1	1	4	0.80
เนื้อหา								
4.	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามทฤษฎี	1	1	1	1	1	5	1.00
5.	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	1	1	5	1.00
6.	มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	1	0	1	1	1	4	0.80
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้								
7.	กิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ เร้าความสนใจได้ดี	0	1	1	1	1	4	0.80
8.	แผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับกิจกรรมได้ เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00
9.	แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....	1	1	1	1	1	5	1.00
10.	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00
รวม		9	9	9	10	10	47	0.94

$$\text{สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)} = \frac{\sum R}{N}$$

$$\text{IOC} = \frac{47}{50}$$

$$\text{ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง} = 0.94$$

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแผนการจัดการ-
เรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					T _i	(T _i) ²
		1	2	3	4	5		
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1.	สอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1	1	5	25
2.	สอดคล้องกับการวัดผล.....	1	1	1	1	1	5	25
3.	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน.....	1	1	0	1	1	4	16
เนื้อหา								
4.	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามทฤษฎี	1	1	1	1	1	5	25
5.	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น	1	1	1	1	1	5	25
6.	มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	1	0	1	1	1	4	16
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้								
7.	กิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ เร้าความสนใจได้ดี	0	1	1	1	1	4	16
8.	แผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับกิจกรรมได้ เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	25
9.	แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้.....	1	1	1	1	1	5	25
10.	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	25
รวม		9	9	9	10	10	47	223

ในการศึกษาครั้งนี้หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีแบบ ฮอยท์ (Hoyt's Anova) โดยใช้สูตรดังนี้
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :172 - 175)

$$\text{สูตร} \quad R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่น

MS_E แทน คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

MS_p แทน คะแนนความแปรปรวนระหว่างคน

$$\text{หา } SS_t = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + \dots + 1^2 - \frac{(47)^2}{10 \times 5} = 47 - \frac{2209}{50} = 47 - 44.18 = 2.82$$

$$\text{หา } SS_p = \frac{5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + \dots + 5^2}{5} - \frac{(47)^2}{10 \times 5} = \frac{223}{5} - \frac{2209}{50} = 44.60 - 44.18 = 0.42$$

$$\text{หา } SS_K = \frac{9^2 + 9^2 + 9^2 + 10^2 + 10^2}{10} - \frac{(47)^2}{10 \times 5} = \frac{443}{10} - \frac{2209}{50} = 44.30 - 44.18 = 0.12$$

$$\begin{aligned} \text{หา } SS_E &= SS_t - SS_p - SS_K \\ &= 2.82 - 0.42 - 0.12 \\ &= 2.28 \end{aligned}$$

$$\text{หา } MS_p = \frac{SS_p}{df_p} \quad MS_p = \frac{0.42}{5-1} = 0.11$$

$$\text{หา } MS_E = \frac{SS_E}{df_E} \quad MS_E = \frac{2.28}{(5-1)(10-1)} = 0.06$$

$$\text{สูตร } R_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_p}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } R_{tt} &= 1 - \frac{0.06}{0.11} \\ &= 1 - 0.24 \\ &= 0.76 \end{aligned}$$

จากตาราง 18 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน หาค่าความเชื่อมั่นของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.76

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ใช้สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
2. โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด
- ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึงมีความเหมาะสมมาก
- ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง
- ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย
- ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ความหมาย

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>สรุปการประเมิน</u>
4.50 – 5.00	หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึงมีความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.	สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้จริง					
2.	มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.	สามารถที่จะสอนให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้					
เนื้อหา						
4.	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามทฤษฎี					
5.	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น					
6.	มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน					
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้						
7.	กิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้รับความสนใจได้ดี					
8.	แผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม.....					
9.	แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้					
10.	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้.....					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 19 แสดงคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.	สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้จริง	3	2			
2.	มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	1			
3.	สามารถที่จะสอนให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้	3	1	1		
เนื้อหา						
4.	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามทฤษฎี	5				
5.	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น	3	2			
6.	มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน	3	1	1		
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้						
7.	กิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้รับความสนใจได้ดี	4	1			
8.	แผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5				
9.	แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5				
10.	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	3	2			

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน
ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.	สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้จริง	4.60	0.49	มากที่สุด
2.	มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	0.40	มากที่สุด
3.	สามารถที่จะสอนให้บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้	4.40	0.80	มาก
เนื้อหา				
4.	เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามทฤษฎี	5.00	0.00	มากที่สุด
5.	ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น.....	4.60	0.49	มากที่สุด
6.	มีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน.....	4.40	0.80	มาก
รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้				
7.	กิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้รับความสนใจได้ดี	4.80	0.40	มากที่สุด
8.	แผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
9.	แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
10.	แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม		47.20	3.87	
เฉลี่ย		4.72	0.39	มากที่สุด

จากตาราง 20 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับอยู่ที่เท่ากับ 4.72 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน
 (เวลา 1 ชั่วโมง)

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)
 ทับหน้าข้อ ก, ข, ค, หรือ ง ลงในกระดาษคำตอบ

.....

1. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้ ข้อใดเป็นคลื่นประเภทเดียวกัน

- ก. คลื่นในสปริง , คลื่นน้ำ , แสง
- ข. คลื่นเสียง , คลื่นวิทยุ , คลื่นไมโครเวฟ
- ค. คลื่นน้ำ , คลื่นในเส้นเชือก , คลื่นวิทยุ
- ง. แสง , รังสีเอกซ์ , รังสีแกมมา

2. คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางต่างกันอย่างไร

- ก. ต่างกันที่ความยาวคลื่น
- ข. ต่างกันที่ทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
- ค. ต่างกันที่ประเภทของแหล่งกำเนิด
- ง. ต่างกันที่ทิศทางการสั่นของตัวกลาง

3. คลื่นที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่คือ

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. คลื่นกล | ข. คลื่นดล |
| ค. คลื่นตามยาว | ง. คลื่นตามขวาง |

4. ข้อใดต่อไปนี้หมายถึงความเร็วคลื่น

- A : อัตราการส่งผ่านมวลในตัวกลาง
- B : อัตราการกระจัดของเฟสคงที่ของคลื่นในตัวกลาง
- C : ผลคูณของความถี่และความยาวคลื่น

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อใด

- | | |
|------------|------------------|
| ก. A และ B | ข. A และ C |
| ค. B และ C | ง. ทั้ง A,B และC |

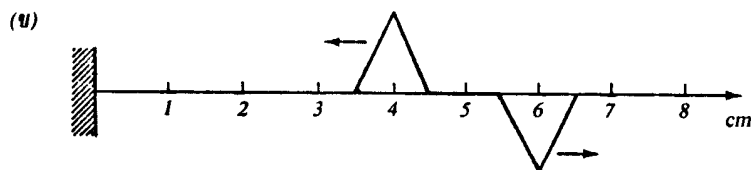
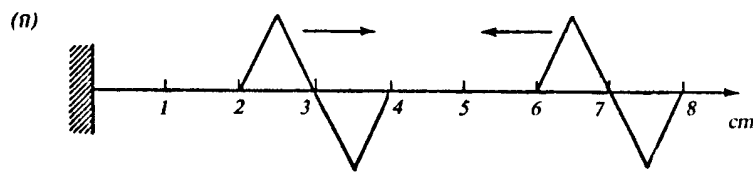
14. เมื่อมีคลื่นผิวน้ำ แฉไปถึงวัตถุที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร

- ก. อยู่นิ่ง ๆ เหมือนเดิม
- ข. กระเพื่อมขึ้นลงและอยู่กับที่เมื่อคลื่นผ่านไปแล้ว
- ค. เคลื่อนที่ตามคลื่น
- ง. ขยับไปข้างหน้าแล้วถอยหลัง

15. คลื่นน้ำเคลื่อนที่ผ่านจุดๆ หนึ่งไป 30 ลูกคลื่นในเวลา 1 นาที ถ้าคลื่นนี้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2 เมตรต่อวินาที จงหาระยะระหว่างสันคลื่นและท้องคลื่นอยู่ติดกัน

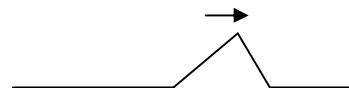
- ก. 1m
- ข. 2m
- ค. 3m
- ง. 4m

16. คลื่นตลสองลูกวิ่งเข้าหากัน ดังรูป ถ้ารูปคลื่นในรูป (ข) ห่างตากรูป (ก) 0.5 วินาที ความเร็วของคลื่นตลทั้งสองมีค่าเท่าไร

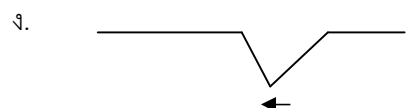
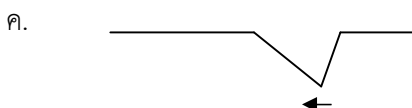


- ก. 5 เมตร/วินาที
- ข. 4 เมตร/วินาที
- ค. 3 เมตร/วินาที
- ง. 2 เมตร/วินาที

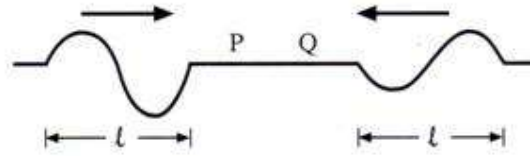
17. รูปต่อไปนี้แสดงลักษณะของคลื่นที่เคลื่อนที่ไปทางขวา



คลื่นในข้อใดต่อไปนี้ที่สามารถหักล้างคลื่นนี้ ในขณะที่ใดขณะหนึ่งได้หมดพอดี



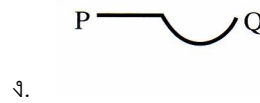
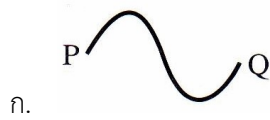
18. คลื่นตล 2 ลูกมีความยาวเท่ากันแผ่ไปในเชือก และมีทิศสวนกัน ดังรูป



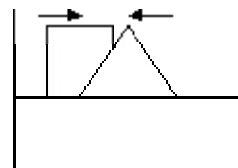
ถ้าคลื่นทั้ง

สองแผ่เข้าหากันทั้งคู่ ใน

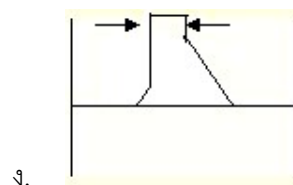
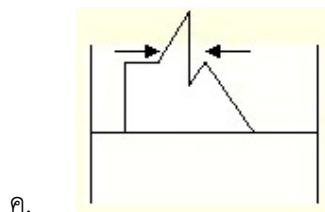
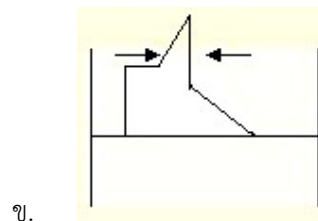
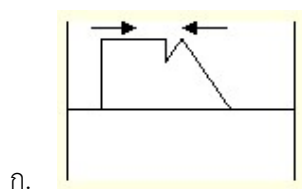
บริเวณระหว่าง P และ Q เชือกจะมีรูปร่างอย่างไร



19. จากรูปเป็นการเคลื่อนที่ของคลื่นตล 2 คลื่นขณะซ้อนทับกัน จะมีรูปร่างเป็นไปตามข้อใด



รูปโจทย์



28. เชือกยาว 1 เมตร ปลายข้างหนึ่งถูกตรึง ปลายอีกข้างหนึ่งติดกับเครื่องสั่นที่สั่นในแนวตั้งฉากกับเส้นเชือกและสั่นด้วยความถี่ 80 เฮิรตซ์ ถ้าเกิดคลื่นนิ่งมีปฏิบัพ 4 แห่ง อัตราเร็วของคลื่นในเชือกเป็นเท่าใด

ก. 20 m/s

ข. 27 m/s

ค. 40 m/s

ง. 53 m/s

29. แหล่งกำเนิดคลื่นน้ำอาพันธ์ให้หน้าคลื่นวงกลมสองแหล่งอยู่ห่างกัน 10 cm มีความยาวคลื่น 2 cm ที่ตำแหน่งหนึ่งห่างจากแหล่งกำเนิดคลื่นทั้งสองเป็นระยะ 10 cm และ 19 cm ตามลำดับ จะอยู่บนแนวบัพหรือปฏิบัพที่เท่าใดนับจากแนวกลาง

ก. ปฏิบัพที่ 4

ข. บัพที่ 4

ค. ปฏิบัพที่ 5

ง. บัพที่ 5

30. ข้อใด ไม่ใช่ เงื่อนไขการเกิดคลื่นนิ่ง

ก. เกิดจากคลื่น 2 คลื่น เคลื่อนที่มารวมกัน

ข. คาบของคลื่นนิ่งเท่ากับคาบของคลื่นย่อย

ค. แอมพลิจูดของคลื่นนิ่งเท่ากับสองเท่าของแอมพลิจูดคลื่นย่อย

ง. ตำแหน่งบัพคงที่เสมอ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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

ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน -หลังเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล

ข้อที่	เฉลย	P _H	P _L	p	r	ความหมาย	
						ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	ก	.54	.31	.42	.24	ปานกลาง	ค่อนข้างสูง
2.	ค	.56	.11	.32	.51	ค่อนข้างยาก	สูงมาก
3.	ง	.89	.33	.63	.59	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
4.	ก	.90	.39	.67	.56	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
5.	ง	.96	.60	.78	.54	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
6.	ง	.96	.66	.76	.49	ค่อนข้างง่าย	สูง
7.	ง	.93	.29	.64	.67	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
8.	ข	.92	.39	.66	.59	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
9.	ง	.96	.20	.63	.77	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
10.	ค	.70	.35	.52	.37	ปานกลาง	สูง
11.	ค	.91	.72	.80	.30	ค่อนข้างง่าย	สูง
12.	ก	.75	.38	.57	.38	ปานกลาง	สูง
13.	ข	.75	.22	.48	.53	ปานกลาง	สูงมาก
14.	ข	.90	.31	.63	.61	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
15.	ค	.97	.54	.80	.61	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
16.	ข	.97	.54	.80	.61	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
17.	ง	.95	.26	.65	.72	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
18.	ค	.91	.17	.56	.72	ปานกลาง	สูงมาก
19.	ข	.80	.32	.57	.49	ปานกลาง	สูง
20.	ค	.90	.43	.69	.53	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	เฉลย	P _H	P _L	p	r	ความหมาย	
						ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
21.	ก	.72	.30	.51	.42	ปานกลาง	สูง
22.	ก	.77	.45	.62	.34	ค่อนข้างง่าย	สูง
23.	ค	.93	.42	.71	.59	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก
24.	ก	.87	.54	.72	.39	ค่อนข้างง่าย	สูง
25.	ก	.91	.21	.58	.70	ปานกลาง	สูงมาก
26.	ง	.79	.49	.60	.41	ปานกลาง	สูง
27.	ค	.88	.63	.76	.33	ค่อนข้างง่าย	สูง
28.	ข	.84	.25	.55	.69	ปานกลาง	สูงมาก
29.	ก	.79	.19	.49	.59	ปานกลาง	สูงมาก
30.	ก	.89	.37	.65	.56	ค่อนข้างง่าย	สูงมาก

จากตาราง 21 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ในการวิเคราะห์แบบทดสอบครั้งนี้ สำหรับตัวเลือกที่เป็น “ ข้อถูก ” ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ได้มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ตาราง 22 แสดงผลการทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3
 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล คะแนน 30 คะแนน นักเรียน 30 คน
 (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย)

คนที่	ทดสอบ หลังเรียน (X)	ทดสอบหลังเรียน ยกกำลังสอง (X) ²	คนที่	ทดสอบ หลังเรียน (X)	ทดสอบหลังเรียน ยกกำลังสอง (X) ²
1	29	841	21	20	400
2	28	784	22	19	361
3	28	784	23	18	324
4	27	729	24	17	289
5	27	729	25	17	289
6	26	676	26	16	256
7	26	676	27	16	256
8	26	676	28	15	225
9	26	676	29	14	196
10	25	625	30	12	144
11	25	625			
12	22	484			
13	24	576			
14	23	529			
15	22	484			
16	23	529			
17	22	484			
18	22	484			
19	21	441			
20	20	400			

คะแนนรวม

65614972

คะแนนเฉลี่ย

21.87

ตาราง 23 แสดงการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
ค่าความยากง่าย (p) และสัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (q) รายวิชาฟิสิกส์ 3
รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	สัดส่วนผู้ตอบถูก ค่าความยากง่าย (p)	สัดส่วนของผู้ตอบผิด (1 - p = q)	pq
1.	.61	0.39	0.24
2.	.45	0.55	0.25
3.	.79	0.21	0.17
4.	.52	0.48	0.25
5.	.70	0.3	0.21
6.	.77	0.23	0.18
7.	.60	0.4	0.24
8.	.64	0.36	0.23
9.	.78	0.22	0.17
10.	.77	0.23	0.18
11.	.69	0.31	0.21
12.	.47	0.53	0.25
13.	.35	0.65	0.23
14.	.49	0.51	0.25
15.	.66	0.34	0.22
16.	.52	0.48	0.25
17.	.35	0.65	0.23
18.	.70	0.3	0.21
19.	.45	0.55	0.25
20.	.79	0.21	0.17

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	สัดส่วนผู้ตอบถูก ค่าความยากง่าย (p)	สัดส่วนของผู้ตอบผิด (1 - p = q)	pq
21.	.60	0.4	0.24
22.	.43	0.57	0.25
23.	.60	0.4	0.24
24.	.52	0.48	0.25
25.	.70	0.3	0.21
26.	.56	0.44	0.25
27.	.60	0.4	0.24
28.	.64	0.36	0.23
29.	.78	0.22	0.17
30.	.77	0.23	0.18
			$\Sigma pq = 6.65$

จากตาราง 22 หาค่าความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตร (บุญ
ชม ศรีสะอาด. 2538 : 173-174)

$$\text{สูตร } S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 = แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ = แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ = แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ

$$S^2 = \frac{30 \times 14972 - (656)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = 21.64$$

จากตาราง 23 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR -20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน(Kuder-Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 : 173-174)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_t = แทน ค่าความเชื่อมั่น

n = แทน จำนวนข้อทดสอบ

p = แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$

S_t^2 = แทน ค่าความแปรปรวนทั้งหมด

$$r_t = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.65}{21.64} \right\}$$

$$r_t = 0.71$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71

ภาคผนวก ฉ

- การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา 30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานและคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนในแต่ละเล่ม ดังนี้

สูตรที่ใช้คำนวณประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80/80 (เผชญิ กิจระการ. 2544 :49-50)

หา E_1 ได้จาก

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{(\sum X_1/N)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X_1$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงาน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

หา E_2 ได้จาก

$$E_2 = \frac{(\sum X_2/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X_2$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตาราง 24 แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน (ทดลองกลุ่มเล็ก)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (60 คะแนน)						คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)
	เล่ม 1 10 คะแนน	เล่ม 2 10 คะแนน	เล่ม 3 10 คะแนน	เล่ม 4 10 คะแนน	เล่ม 5 10 คะแนน	เล่ม 6 10 คะแนน		
1	9	8	9	10	10	8	54	28
2	8	7	9	9	9	8	50	25
3	8	7	8	8	7	8	46	23
รวม							150	76
เฉลี่ยร้อยละ							83.33	84.44

จากตาราง 24 ผลการทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 83.33/84.44 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80

หมายเหตุ คะแนนแบบฝึกหัดหรือคะแนนปฏิบัติงาน (E_1) เก็บจากคะแนนแบบฝึกหัดของแต่ละเล่ม จำนวน 10 คะแนน และ คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียน จำนวน 30 คะแนน

ตาราง 25 แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน (ทดลองกลุ่มขนาดกลาง)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (60 คะแนน)						คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)
	เล่ม 1	เล่ม 2	เล่ม 3	เล่ม 4	เล่ม 5	เล่ม 6		
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน		
1	9	10	9	9	10	9	56	28
2	9	10	9	9	10	9	56	27
3	9	9	9	9	10	8	54	26
4	8	9	9	9	8	8	51	24
5	7	8	9	9	8	8	49	25
6	7	7	9	8	9	8	48	25
7	7	8	8	7	7	8	45	23
8	7	7	8	7	8	7	44	22
9	8	7	8	7	8	7	45	22
รวม							448	222
เฉลี่ยร้อยละ							82.96	82.22

จากตาราง 25 ผลการทดลองใช้กับกลุ่มขนาดกลาง จำนวน 9 คน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 82.96/81.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80

ตาราง 26 แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 คน (กลุ่มเป้าหมาย)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (60 คะแนน)						คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)
	เล่ม 1 10 คะแนน	เล่ม 2 10 คะแนน	เล่ม 3 10 คะแนน	เล่ม 4 10 คะแนน	เล่ม 5 10 คะแนน	เล่ม 6 10 คะแนน		
1	8	9	9	8	10	8	52	25
2	8	8	9	7	8	8	48	22
3	8	9	9	7	8	8	49	26
4	8	9	9	8	9	9	52	26
5	7	8	7	7	8	7	44	23
6	7	7	7	7	8	7	43	21
7	7	8	7	7	8	7	44	23
8	7	7	7	7	8	7	43	23
9	8	8	7	7	8	7	45	25
10	7	8	7	7	8	7	44	23
11	8	9	9	8	8	8	50	25
12	9	10	9	8	9	8	53	26
13	9	10	9	8	10	8	54	28
14	9	10	9	8	9	8	53	27
15	9	10	9	8	9	9	54	28
16	9	10	9	9	9	8	54	28
17	9	9	9	8	10	9	54	27
18	9	10	9	9	10	9	56	26
รวม							892	452
เฉลี่ยร้อยละ							82.59	83.70

จากตาราง 26 ผลการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 82.59/83.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80

จากตาราง 26 หาประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 คน (กลุ่มเป้าหมาย) ดังนี้

ตัวอย่างใช้คะแนนของตาราง 26

$$\text{จากสูตร } E_1 = \frac{(\sum X_1/N)}{A} \times 100$$

$$E_1 = \frac{(892/18)}{60} \times 100$$

$$= 82.59$$

$$\text{จากสูตร } E_2 = \frac{(\sum X_2/N)}{B} \times 100$$

$$E_2 = \frac{(452/18)}{30} \times 100$$

$$= 83.70$$

ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 82.59/83.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80

ตาราง 27 แสดงประสิทธิภาพระหว่างคะแนนแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติงานกับคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_1/E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ครั้งที่	ทดลองใช้/กลุ่มเป้าหมาย	ประสิทธิภาพเป็นร้อยละ (E_1/E_2)	
		E_1	E_2
1	กลุ่มทดลองขนาดเล็ก จำนวน 3 คน	86.11	84.44
2	กลุ่มทดลองขนาดกลาง จำนวน 9 คน	82.96	82.22
3	กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 18 คน	82.59	83.70

จากตาราง 27 ผลการทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/E_2) 82.59/83.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 80/80

ภาคผนวก ข

- การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- การวิเคราะห์ค่าที (t-test) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3
รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3
รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 28 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม-
การเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 คน คะแนน 30 คะแนน

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	D	D ²
1	11	25	14	196
2	8	22	14	196
3	12	26	14	196
4	14	26	12	144
5	9	23	14	196
6	9	21	12	144
7	8	23	15	225
8	7	23	16	256
9	8	25	17	289
10	7	23	16	256
11	10	25	15	225
12	14	26	12	144
13	15	28	13	169
14	12	27	15	225
15	13	28	15	225
16	12	28	16	256
17	15	27	12	144
18	12	26	14	196
คะแนนรวม	196	452	256	3682
คะแนนเฉลี่ย	10.89	25.11		
ร้อยละ	36.30	83.70		

จากตาราง 28เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหาค่า t-test
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้
ใช้คะแนนตาราง 28

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

เมื่อ t แทน ค่าวิกฤตใน ค่า t-Dependent

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน(256)

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนยกกำลังสอง(3682)

N แทน จำนวนนักเรียน (18)

$$t = \frac{256}{\sqrt{\frac{18(3682) - (256)^2}{18-1}}}$$

$$= 38.79^{**}$$

$$df = N-1 = 17 \quad .01 t_{17} = 2.566^{**}$$

ตาราง 29 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เล่มที่	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ร้อยละ		$\sum D$	$\sum D^2$	t
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน			
1 - 6	30	10.89	25.11	36.30	83.70	256	3682	38.79 ^{**}

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤต t.01 df₁₇ = 2.566)

จากตาราง 29พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 28เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหาค่าดัชนีประสิทธิผล
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

ใช้คะแนนตาราง 28

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน}) (\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$E.I = \frac{452 - 196}{(18)(30) - 196}$$

$$E.I = 0.7442$$

$$\text{ร้อยละ} = 74.42$$

ตาราง 30 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เล่มที่	จำนวนนักเรียน	ผลรวมของคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
1 - 6	18	196	452	.7442

จากตาราง 30 ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7442ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.42

ภาคผนวก ซ

1. หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ
2. หนังสือตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
3. การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการทางเว็บไซต์

ที่ ศธ 04257.36 /ว119



โรงเรียนน้ำใสรววิทย์
ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร
จังหวัดร้อยเอ็ด45140

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายสุพจน์ เหลี่ยมเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. คำโครงการผลงานวิชาการ	จำนวน 1 ชุด
2. กรอบโครงสร้างเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด
3. แบบประเมินเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด

ด้วย นายภควัต โอวาท ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนน้ำใสรววิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 กำลังดำเนินการทำผลงานวิชาการ
เรื่อง “รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล” เพื่อ
ขอมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

ในการนี้ ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการตรวจสอบเครื่องมือ ดังกล่าว ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล)
ผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสรววิทย์

กลุ่มบริหารงานบุคคล
โทร. 043 - 611125

ที่ ศธ 04257.36 / ว119



โรงเรียนน้ำใสวิทย
ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร
จังหวัดร้อยเอ็ด45140

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายสนั่น จันทะริมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เค้าโครงผลงานวิชาการ	จำนวน 1 ชุด
2. กรอบโครงสร้างเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด
3. แบบประเมินเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด

ด้วย นายภควัต โอวาท ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนน้ำใสวิทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 กำลังดำเนินการทำผลงานวิชาการ
เรื่อง “รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล”เพื่อ
ขอมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

ในการนี้ ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการตรวจสอบเครื่องมือ ดังกล่าว ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล)
ผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสวิทย

กลุ่มบริหารงานบุคคล
โทร. 043 - 611125

ที่ ศธ 04257.36 / ว119



โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์
ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร
จังหวัดร้อยเอ็ด45140

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายอรรถกร ภูพวก

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เค้าโครงผลงานวิชาการ	จำนวน 1 ชุด
2. กรอบโครงสร้างเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด
3. แบบประเมินเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด

ด้วย นายภควัต โอวาท ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 กำลังดำเนินการทำผลงานวิชาการ
เรื่อง “รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล” เพื่อ
ขอมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

ในการนี้ ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการตรวจสอบเครื่องมือ ดังกล่าว ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล)
ผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสวรวิทย์

กลุ่มบริหารงานบุคคล
โทร. 043 - 611125

ที่ ศธ 04257.36 / ว119



โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์
ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร
จังหวัดร้อยเอ็ด45140

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายการ คำรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.เค้าโครงผลงานวิชาการ	จำนวน 1 ชุด
2. กรอบโครงสร้างเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด
3. แบบประเมินเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด

ด้วย นายภควัต โอวาท ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 กำลังดำเนินการทำผลงานวิชาการ
เรื่อง “รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล” เพื่อ
ขอมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

ในการนี้ ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการตรวจสอบเครื่องมือ ดังกล่าว ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล)
ผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสวรวิทย์

กลุ่มบริหารงานบุคคล
โทร. 043 - 611125



ที่ ศธ 04257.36 / ว119

โรงเรียนน้ำใสวิทย
ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนมไพร
จังหวัดร้อยเอ็ด45140

19 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางอิสรา ภูพวก

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. คำโครงการผลงานวิชาการ	จำนวน 1 ชุด
2. กรอบโครงสร้างเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด
3. แบบประเมินเครื่องมือ	จำนวน 3 ชุด

ด้วย นายภควัต โอวาท ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนน้ำใสวิทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 กำลังดำเนินการทำผลงานวิชาการ
เรื่อง “รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล” เพื่อ
ขอมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

ในการนี้ ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ในการตรวจสอบเครื่องมือ ดังกล่าว ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวประไพ ส่งเสริมสกุล)
ผู้อำนวยการโรงเรียนน้ำใสวิทย

กลุ่มบริหารงานบุคคล
โทร. 043 - 611125

รายชื่อโรงเรียนที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล

ที่	สถานที่เผยแพร่	แหล่งอ้างอิง
1	โรงเรียนโพนเมืองประชารัฐ “ดร.ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์ อนุสรณ์” อ.อาจสามารถ จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.41 / 150 ลงวันที่ 21 มิถุนายน 2561
2	โรงเรียนทุ่งหลวงพลับพลาไชย อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.33 / 98 ลงวันที่ 21 มิถุนายน 2561
3	โรงเรียนเมืองน้อยวิทยาคม อ.ธวัชบุรี จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.11 / 109 ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2561
4	โรงเรียนช้างเผือกวิทยาคม อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.32 / 143 ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2561
5	โรงเรียนทรายทองวิทยา อ.โพนทราย จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.44 / 326 ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2561
6	โรงเรียนคูก้องประชาสามัคคี อ.หนองฮี จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.47 / 155 ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2561
7	โรงเรียนอาจสามารถวิทยา อ.อาจสามารถ จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.39 / 141 ลงวันที่ 26 มิถุนายน 2561
8	โรงเรียนศรีสวัสดิ์วิทยาลัย อ.ธวัชบุรี จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.12 / 123 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2561
9	โรงเรียนธงธานี อ.ธวัชบุรี จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.10 / 162 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2561
10	โรงเรียนดุน้อยประชาสรรค์ อ.จตุรพักตรพิมาน จ.ร้อยเอ็ด	ที่ ศธ 04257.08 / 174 ลงวันที่ 5 กรกฎาคม 2561

ครูกวัด โอวาท

เรียนวิทยาศาสตร์ออนไลน์กับครูกวัด โอวาท

วิจัยในชั้นเรียน ฟิสิกส์ ม.4 ฟิสิกส์ ม.5 ฟิสิกส์ ม.6 คณะนักเรียน ส่งงาน ตารางสอน Download

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้รายงาน นายกวัด โอวาท

หน่วยงาน โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนามนไพร จังหวัดร้อยเอ็ด

ปีที่รายงาน 2561

การศึกษาครั้งนี้เพื่อ

- 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ค่าเกณฑ์ร้อยละ 80/80
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนน้ำใสวรวิทย์ ตำบลกุดน้ำใส อำเภอนามนไพร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน
- 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด
- 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยาก ตั้งแต่ 0.32 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.77 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) เท่ากับ 0.97
- 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test (Dependent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.59/83.70 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7442
4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.58)

++Google+Plus++



ปฏิทิน

ตุลาคม 2018

จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
◀ ม.ค.						

เรื่องล่าสุด

- update 1.2.3

หมวดหมู่

- แนะนำเว็บไซต์



Links

- วิทยุอิโวกิ
- Padlet
- PhET
- Wolframalpha
- Wordpress Login



หน้า

- วิจัยในชั้นเรียน
 - รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203 เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ฟิสิกส์ ม.4
 - ฟิสิกส์พื้นฐาน
 - คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์
 - 1 การเคลื่อนที่
 - คำถามท้ายบท
 - 2 สนามของแรง
 - คำถามท้ายบท
 - 3 คลื่น
 - คำถามท้ายบท
 - 4 กัมมันตรังสี และพลังงานนิวเคลียร์
 - คำถามท้ายบท
 - ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 1
 - บทที่ 1 บทนำ
 - บทที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง
 - แบบฝึกหัดบทที่ 2
 - บทที่ 3 แรงและกฎการเคลื่อนที่
 - แบบฝึกหัดบทที่ 3
 - บทที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ
 - แบบฝึกหัดบทที่ 4
 - ฟิสิกส์ ม.5
 - ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 2
 - บทที่ 5 งานและพลังงาน
 - บทที่ 6 โมเมนตัมและการชน
 - บทที่ 7 การเคลื่อนที่แบบหมุน
 - เฉลย แบบฝึกหัดบทที่ 7
 - บทที่ 8 สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น
 - เฉลยแบบฝึกหัด บทที่ 8
 - ฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 3