

วษ ๖๖๑๔



การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
ประกอบเทคนิค STAD



ทับทิม ชื่นชม

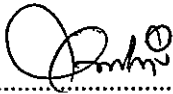
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวทับทิม ชื่นชม แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรค้ำ)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

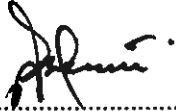
(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)



.....
(อาจารย์ ดร.กมล พลค้ำ)

กรรมการ

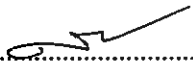
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)




.....
(อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ตีเมืองซ้าย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
04 ธ.ค. 2558
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คณิตกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
ประกอบเทคนิค STAD

ผู้วิจัย : ทับทิม ชื่นชม

ปริญญา : ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมาน เอกพิมพ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกล้า อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตกล 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตกล ก่อนเรียนกับ หลังเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน จาก 2 ห้องเรียน ที่ละความสามารถโดยการสุ่มแบบกลุ่ม และสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก ได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวนนักเรียน 20 คน เป็นกลุ่มทดลองและชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวนนักเรียน 20 คน เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD และแผนจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างละ 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Dependent Sample) และ t-test (Independent Sample)

ผลการวิจัย พบว่า

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.06/78.66 ซึ่งสูงกว่า ที่ตั้งไว้ (75/75)
2. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.68317 คิดเป็นร้อยละ 68.32
3. นักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : The Development of Learning Achievement on Mechanical Waves in Learning Area of Science Grade II Students through the 5-E Inquiry Cycle accompanied with STAD Technique

AUTHOR : Thapthim Chuenchom **DEGREE :** M.Ed. (Curriculum and Instruction)

ADVISORS : Asst. Prof. Dr. Samarn Ekkapim Major Advisor

Dr. Sompong Srikunlaya Co-advisor

RAJABHAT MAHA SARAKHHAM UNIVERSITY, 2015

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop learning achievement on mechanical waves in Learning Area of Science through the 5-E inquiry cycle and STAD technique with the efficiency (E_1/E_2) of 75/75, 2) study the efficiency index of learning management through the 5-E inquiry cycle and STAD technique on mechanical waves, 3) compare learning achievement score between through the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD technique on mechanical waves and the conventional learning activities, and 4) investigating the students' satisfaction on using learning manage meant through the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD Technique on mechanical waves. The sample group was 40 students of Grade II in which the experimental group of 20 students using the 5-E inquiry cycle and STAD technique while the control group of 20 students using the connectional learning activities at Phokaewprachason school, Nongpok district, Roi Et province in the second semester of the academic year 2014 and selected through cluster random sampling technique. The instruments research consist of 1) 8 lesson plans of the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD technique on mechanical waves plans, 2) 30-item of multiple-choice mathematics achievement test, and 3) questionnaire on students' satisfaction. The collected data were analyzed using percentage, mean, standard deviation dependent t-test and independent t-test.

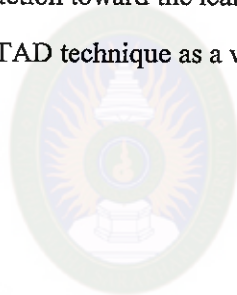
The results were as follows.

1. The Efficiency of learning management plans through the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD technique to develop learning achievement on Mechanical Waves in Learning Areas of Science for Grade II students was 78.06/78.66 which was higher than the criteria set 75 / 75.

2. The efficiency index of learning management through the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD technique on mechanical waves was 0.68317, as the percentage of 68.32.

3. The learning achievement of experimental group after implementing the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD technique was higher than that of the control group at the .05 level of significance.

4. The students' satisfaction toward the learning management through the 5-E inquiry cycle accompanied with STAD technique as a whole was at high level.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์หลายท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ ให้คำปรึกษาแนะนำในด้านวิชาการ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในด้านต่างๆ อย่างดียิ่งมาโดยตลอด ซึ่งผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ประธานกรรมการ และ อาจารย์ ดร.กมล พลคำ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ความรู้ อีกทั้งให้คำแนะนำ แนวคิดและ กำลังใจให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ นายวิคิด ทินบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ และคณะครูทุกท่านที่ได้เอื้อเฟื้ออนุเคราะห์สถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. วนิตา ผาระนัด คุณครูสุรียศพล เพลงอินทร์ คุณครู หนึ่งนุช เลิศสงคราม คุณครูนิรมล ศรี โยธี และคุณครูพิริยา นิลเช่น ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้

ขอขอบคุณ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ ทั้ง 2 ห้องเรียน ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี ทำให้ประสบความสำเร็จในการศึกษาค้นคว้าที่มุ่งหวังไว้

ทับทิม ชื่นชม

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	๗
ABSTRACT	๗
กิตติกรรมประกาศ	๘
สารบัญ	๙
สารบัญตาราง	๑๑
สารบัญแผนภาพ	๑๑
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามการวิจัย	3
วัตถุประสงค์	4
สมมติฐานของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	10
วิจัยการสืบเสาะหาความรู้	20
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	28
แผนการจัดการเรียนรู้	35
การหาประสิทธิภาพและการหาดัชนีประสิทธิผล	43
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	49
ความพึงพอใจ	55
บริบทของโรงเรียน โปธิ์แก้วประชาสรรค์	59
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
กรอบแนวคิดในการวิจัย	65

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	67
แบบแผนการทดลอง	67
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	68
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	69
การเก็บรวบรวมข้อมูล	78
การวิเคราะห์ข้อมูล	79
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	80
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	92
สรุปผลการวิจัย	92
อภิปรายผล	93
ข้อเสนอแนะ	97
บรรณานุกรม	98
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD	105
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	132
ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	146
ภาคผนวก ง คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	149

หัวเรื่อง	หน้า
ภาคผนวก จ ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD	153
ภาคผนวก ฉ ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD	155
ภาคผนวก ช เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD	158
ภาคผนวก ชล คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD	160
ภาคผนวก ฉ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ หาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD	162
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์	166
ประวัติผู้วิจัย	174

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรสาขาชีววิทยา ของสหรัฐอเมริกา (BSCS) บทบาทครู 24
2	แสดงอัตรากำลังคณะครูและบุคลากรรวมผู้บริหารของ โรงเรียน โพธิ์แก้วประชาสรรค์ 59
3	แสดงอัตรากำลังนักเรียนของ โรงเรียน โพธิ์แก้วประชาสรรค์ ปีการศึกษา 2557 ... 60
4	แสดงผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในส่วนของ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2555 และ 2556 61
5	แบบแผนการทดลองแบบ Controle Group Pretest Posttest Design 67
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาและเวลา 69
7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับพฤติกรรม การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ . 73
8	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 87
9	ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD 87
10	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 88
11	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ . 89
12	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD 89

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่

หน้า

1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	66
---	----------------------------	----



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 78)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3-6)

จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ในส่วนของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ ประจำปีการศึกษา 2555 และ 2556 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ระดับประเทศคิดเป็นร้อยละ 31.22 และ

28.28 ตามลำดับ ระดับสังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 คิดเป็นร้อยละ 30.22 และ 28.81 ตามลำดับ และระดับโรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 31.41 และ 29.41 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (งานวัดผลโรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์. 2556) และ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) คิดเป็นร้อยละ 2.33 และ 2.12 ตามลำดับ ซึ่งสาระที่ 5 งานและพลังงานเป็นเนื้อหาหนึ่งในรายวิชาฟิสิกส์ เกี่ยวกับปรากฏการณ์และเกณฑ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพลังงานต่างๆ เช่น การเกิดงาน พลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน เป็นต้น ผู้วิจัยพบว่าเนื้อหาเรื่อง คลื่นกล เป็นเนื้อหาหนึ่งที่นักเรียนเข้าใจยากและนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เพราะเห็นว่าเป็นวิชาที่ยากต่อความเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนมีความเบื่อหน่าย ไม่สนใจที่จะเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากการศึกษา ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว คือการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบการเรียนรู้เทคนิค STAD ซึ่งแต่ละเทคนิคมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้ การจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนของครูและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้หลายขั้นตอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 14-16) กล่าวว่าการบวนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Expansion) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า inquiry cycle วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการทฤษฎีตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป และการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Students Teams Achievement Division) เป็นกระบวนการเรียนรู้หนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากเป็นวิธีการเรียนแบบความร่วมมือ ที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกัน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้แล้ว และให้ทำการศึกษาเรียนรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน

ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถสามารถต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน ผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ ฟีกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง มีส่วนประกอบ 5 ประการ ดังนี้

- 1) การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Classroom Presentation) 2) การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)
- 3) การทดสอบย่อย (Test) 4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน (Individual Improvement Scores) และ 5) กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือการยอมรับ (Team Recognition)

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 49) เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล จึงต้องมีการพัฒนาผลการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความสามารถและศักยภาพ โดยการทำงานร่วมมือกันเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะต้องตระหนักว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม มีบทบาทต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม และต้องรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของตนเองและของสมาชิกในกลุ่มสูงขึ้น

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวนี้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ จึงสนใจที่จะศึกษาพัฒนาการเรียนรู้อะไร เรื่อง คลื่นกลชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สามารถปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนการสอน ให้เกิดประสิทธิภาพ พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงยิ่งขึ้นต่อไป

คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล มีค่ามากน้อยเพียงใด
3. นักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ และสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรือไม่

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ละความสามารถ โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งได้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มควบคุม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ 2 แบบ ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ซึ่งมีหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้ การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล คลื่นผิวหน้า การซ้อนทับของคลื่น การสะท้อนของคลื่น การหักเหของคลื่น การแทรกสอดของคลื่น คลื่นนิ่ง และการเลี้ยวเบนของคลื่น

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น** หมายถึง รูปแบบการเรียนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้และยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้น

1.1 **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

1.2 **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่น่าสนใจจะศึกษาอย่างท่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลสารสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ

1.3 **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำเอาข้อมูล ข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

1.4 **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ

1.5 **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้เข้าใจอย่างไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใด

2. **เทคนิค STAD** หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนต้องจัดกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารรถ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนได้กำหนดให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เด็กเรียนปานกลาง 2 คน และเด็กเรียนอ่อน 1 คน ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้งานนั้นสำเร็จตามที่ครูกำหนด มีส่วนประกอบ 5 ประการดังนี้

2.1 **การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Classroom Presentation)** เนื้อหาในบทเรียนจะถูกเสนอต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ในขณะที่นั้นผู้เรียนจะต้องเข้าใจ และตั้งใจเรียน

เพราะจะมีผลต่อการทำแบบทดสอบย่อย และผลจากการทดสอบจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่มด้วย

2.2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) กลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียน 4-5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ หลังจากการสอนเนื้อหาครูจะให้ นักเรียนแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่มคือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบ

2.3 การทดสอบย่อย (Test) กระทำหลังจากเรียนไปประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบในระหว่างทำการทดสอบนักเรียนในกลุ่ม ไม่นอนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนจะต้องทำด้วยความสามารถของตนเอง

2.4 คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน (Individual Improvement Scores) นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเพื่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนเป็นฐาน ซึ่งได้จากการเฉลี่ยคะแนนในการสอบครั้งก่อน หรือคะแนนจากแบบทดสอบที่คล้ายคลึงกัน

2.5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือการยอมรับ (Team Recognition) กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่างๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และใช้เทคนิค STAD

มาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น ในขั้นที่ 2 คือ การสำรวจและค้นหา และขั้นที่ 5 ประเมิน ที่เน้นกิจกรรมเรียนกลุ่มย่อย ผู้เรียนต้องมีบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรม นักเรียนต้องให้ความร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้งานนั้นสำเร็จตามที่ครูกำหนด และรวบยอดคะแนนพัฒนาการ กลุ่มใดมีพัฒนาการสูงได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่างๆ

4. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคู่มือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมฟิสิกส์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นชั้นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการอภิปราย การสร้างกิจกรรมเพื่อศึกษาสิ่งที่ต้องการรู้ การตรวจสอบและประเมินผลด้วยตนเอง ซึ่งเรียนรู้ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

5. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การพัฒนาอย่างต่อเนื่องของกระบวนการเรียนรู้ ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากคะแนน ผลพฤติกรรมกลุ่มในระหว่างเรียนและทดสอบย่อยท้ายแผนจัดการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่สามารถทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

6. ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ค่าตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

7. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วัดได้โดยใช้แบบวัดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) ซึ่งแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของผู้เรียนที่แสดงถึงความชอบ ความพอใจ ความยินดีที่ผู้เรียนมีในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

ด้านเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์ บทบาทของครู ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบ
มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้พัฒนาตนเอง ด้านทักษะกระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ รู้จัก
วิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สามารถนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม วิเคราะห์
แปลผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

2. ครูผู้สอนได้เทคนิคและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ และสามารถ
นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
ให้พัฒนาและก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป นอกจากนั้นครูผู้สอนจะได้ติดตามพัฒนาการและพัฒนา
นักเรียนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

3. เป็นข้อมูลสารสนเทศสำหรับครูผู้สอน ผู้บริหารและสถานศึกษา สามารถนำไปใช้
เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบ
เทคนิค STAD ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ผู้วิจัย
ได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551ตามหลักสูตร
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
2. วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. การหาประสิทธิภาพและการหาดัชนีประสิทธิผล
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความพึงพอใจ
8. บริบทของ โรงเรียน โปธิ์แก้วประชาสรรค์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551ตามหลักสูตรกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในที่นี้ได้กล่าวถึงเฉพาะ
ส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2)

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดให้สถานศึกษาใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นสำหรับสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทาง
ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทย
ทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับ
การดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
ตลอดชีวิต หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน โปธิ์แก้วประชาสรรค์ มุ่งพัฒนา

ผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่สมดุลทั้งร่างกาย ภูมิปัญญา จิตสำนึก ในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลเมืองโลกที่ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ ดังนี้

1. ความสำคัญ ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิสัยทัศน์ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 78)

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้ เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และ แรง นิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จากเอกสารอ้างอิงที่กล่าวถึง ผู้วิจัยสามารถสรุปความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว โดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งมีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การทดลองสอน ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะในการปฏิบัติและมีปฏิสัมพันธ์ในการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการเรียนรู้ได้ร่วมมือกันทำงาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมร่วมกันในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด ผลการจัดกิจกรรมดังกล่าวพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3. ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2546 : 2) ได้กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นประโยชน์โดยตรงต่อครูผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น
2. ทำให้การสอนของครูต่อเนื่อง
3. ทำให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาในตัวครู
4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน
5. เป็นแนวทางการสอนสำหรับผู้อื่นที่จำเป็นต้องสอนแทน
6. เป็นหลักฐานในการวัดผลผู้เรียน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550 : 289) ให้ความสำคัญของการวางแผนการสอนดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ คล่องแคล่ว
2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป
3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร
4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน
5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ
6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

ศิรินทิพย์ ภู่อาลี (2542 : 213 - 214) ได้กล่าวว่า เมื่อจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และได้นำไปใช้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะเกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ทำให้ครูดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะรู้เป้าหมายของการสอนทำให้สอนได้ด้วยความมั่นใจ จัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลา ผู้เรียนและจำนวนนักเรียน

2. ผู้เรียนยังได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนและทำให้ครูทราบปัญหาของการสอนและสามารถปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้นต่อไปได้
3. ทำให้ครูผู้สอนมีคู่มือของตน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ครูมีคู่มือที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้า ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนสอดคล้องกับเวลาแต่ละภาคเรียน
4. เป็นผลงานวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงถึงความชำนาญการ ความเชี่ยวชาญขอผู้ทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างที่ดีในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่จะมาสอนแทน

6. ใช้เป็นหลักฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ถูกต้องและเที่ยงตรงเพื่อแสดงต่อบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ เป็นต้น

จากเอกสารอ้างอิงที่กล่าวถึง ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง เพราะการที่จะจัดการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าก่อน เพราะการวางแผนจะช่วยให้งานนั้นเป็นไปอย่างเรียบร้อย

4. หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 57) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้

2. รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.3 สาระการเรียนรู้

2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ / กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.5 วัสดุ / อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

2.6 การวัดและประเมินผล

2.6.1 สิ่งที่ต้องการวัด

2.6.2 วิธีการวัด

2.6.3 เครื่องมือวัด

2.6.4 เกณฑ์การประเมินผล

2.7 บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2545 : 24-28) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนทุกคนควรเตรียมการให้พร้อมก่อนการจัดทำ ซึ่งมีการเตรียมศึกษาและวิเคราะห์ในสิ่งต่อไปนี้

1. หลักสูตร
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้
3. พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542
4. ระบบและมาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา
5. ทฤษฎีการเรียนรู้
6. เนื้อหาความรู้
7. สภาพของผู้เรียน
8. สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้
9. สื่อการเรียนการสอน
10. วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียน

หลักการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. 2545 : 24-28)

มีดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ผลการเรียนรู้
 - 2.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 2.2 จุดประสงค์นำทาง
3. สาระการเรียนรู้
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้
6. การวัดผลและประเมินผล
 - 6.1 วิธีวัดและประเมินผล
 - 6.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 6.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2546 : 20) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. หัวเรื่องแผนการสอน
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การจัดผลและประเมินผล
8. ภาคผนวกหรือเอกสารประกอบท้ายแผน
9. ความเห็นของผู้ตรวจ
10. ผลการใช้แผนการสอนหรือผลการสอน

ศิรินทิพย์ ภู่อาลี (2542 : 214) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดผลและประเมินผล
7. กิจกรรมเสนอแนะ
8. ภาคผนวก

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 82-83) ได้เสนอหลักในการจัดทำแผนการสอนว่า ครูผู้สอนต้องตอบคำถามสำคัญ 3 ข้อ คือองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการสอนที่ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นการตอบว่าสอนเพื่ออะไร
2. การเรียนการสอน (Learning) เป็นกิจกรรมที่ทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. การวัดและประเมินผล (Evaluation) เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้และมีพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้จริงหรือไม่ ซึ่งทั้งสามส่วนนี้เรียกโดยใช้ชื่อย่อว่า OLE

รุจิรี ภู่อาระ (2545 : 159-160) ได้กำหนดขั้นตอนการทำแผนการเรียนรู้หรือแผนการสอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจในมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งแนวคิด ขอบเขตของกลุ่มสาระการเรียนรู้ มาเป็นกรอบในการทำแผนการเรียนรู้
2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ปลายทางที่กล่าวถึงจุดประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์จากคำอธิบายรายวิชา
3. เขียนโครงสร้างของกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งหมด ได้แก่
 - 3.1 หัวข้อย่อย
 - 3.2 สาระสำคัญที่เน้นความคิดรวบยอด หลักการ ทักษะ ลักษณะนิสัย
 - 3.3 จุดประสงค์นำทางตามหัวข้อย่อย
 - 3.4 สร้างแผนการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการเรียนรู้หรือแผนการสอน ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการตามขั้นตอน คือทำความเข้าใจมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ เขียนจุดประสงค์รายวิชา เขียนโครงสร้างและสร้างแผนการเรียนรู้

4. ขั้นตอนการเขียนแผนการสอนและแผนการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ใน 3 ด้าน ได้แก่

1. พุทธิพิสัย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถทางสมอง ความรอบรู้ในด้านเนื้อหาสาระหรือในทฤษฎี
2. ทักษะพิสัย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นการลงมือปฏิบัติ
3. จิตพิสัย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรม เจตคติ ความรู้สึกในด้านชีวิตจิตใจ

ขั้นที่ 2 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้นสืบเนื่องมาจากขั้นที่ 1 จะมีการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ได้แก่ การกำหนดรายละเอียดที่จำเป็น

ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ เช่น สารระสำคัญ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน แหล่งการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องเตรียมการวางแผนในการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบในแผนมีจุดเน้น สารระ เนื้อหาวิชา ที่สำคัญอะไร จะใช้รูปแบบการถ่ายทอดความรู้แบบใด ทั้งนี้รวมไปถึงสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยให้การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างมีศักยภาพสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 การวัดและประเมินผล เป็นกิจกรรมที่สำคัญจะต้องกำหนดไว้ทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอนหรือจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สารระการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. จุดประสงค์ปลายทาง
5. จุดประสงค์นำทาง
6. เนื้อหาสาระ
7. สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้
8. กิจกรรมการเรียนรู้
9. การวัดผลประเมินผล
10. กิจกรรมเสนอแนะ
11. บันทึกผลหลังสอน
12. ผลการสอน/ปัญหาอุปสรรค
13. แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ

การจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้สอนจะมีอิสระในการออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีได้หลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนควรกำหนดตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ว่าให้ใช้รูปแบบใด

สรุปได้ว่า หลักและขั้นตอนในการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลและประเมินผลและการเขียนแผนตามหลักวิชาการให้เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยนำมาพัฒนาเป็นกิจกรรม

ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา และได้เกิดทักษะกระบวนการ สามารถนำไปใช้ในชีวิตได้

การหาประสิทธิภาพและการหาดัชนีประสิทธิผล

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำเอาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ คือ การนำไปทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปทดลองใช้จริง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่ง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สตินสกุล. 2521 : 134-143) ได้กล่าวไว้ว่า เป็นการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ทดลองมาปรับปรุงแล้วทำการสอนจริงเป็นเวลา 1 ภาคเรียน

การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์แล้ว แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นถือว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปสอนได้ เกณฑ์ประสิทธิภาพมีหลายเกณฑ์ เช่น 75/75, 80/80, 85/85, 90/90, 95/95 การกำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติแล้วเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ จะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นในเรื่องของทักษะจะตั้งไว้ต่ำ เช่น 70/70, 75/75

เผชิญ กิจระการ (2544 : 50) กล่าวว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 75/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งไว้ 90/ 90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

2. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

สำหรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนนั้น สามารถดำเนินการได้หลายวิธี เช่น

2.1 ขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา ในสาระการเรียนรู้ที่ตรงกับนวัตกรรมการเรียนการสอนที่จัดทำ/พัฒนาขึ้น ช่วยตรวจสอบด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม และ

ความเหมาะสมของรูปแบบ ชนิดและประเภทของนวัตกรรมการเรียนการสอนว่า สามารถแก้ปัญหา/พัฒนาประสิทธิผลของการเรียนรู้ได้ตรงตามมาตรฐานสาระการเรียนรู้และมาตรฐาน ช่วงชั้น/ชั้นปีที่กำหนดหรือไม่อย่างไร

2.2 ทดลองใช้กับผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมายเล็กๆ ประมาณ 4-5 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระนี้มาก่อน เก็บรวบรวมข้อมูลผลของการทดลองใช้ตามสภาพจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย (ตัวผู้เรียน ผู้ปกครอง เพื่อนผู้เรียน เพื่อนครูในโรงเรียน) แล้วนำข้อมูลสภาพจริงที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงนวัตกรรมการเรียนการสอนก่อนจะนำไปใช้จริง

2.3 การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอน วิธีการนี้เป็นการคาดหมายของผู้จัดทำ/พัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนว่า เมื่อผู้เรียนได้ดำเนินการกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆของนวัตกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว เปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนในระหว่างการดำเนินการกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด (คะแนนผลการทดสอบในแต่ละกิจกรรมของนวัตกรรมครบทุกกิจกรรม) จะมีค่าใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์ของคะแนนหลังการดำเนินการกิจกรรมของผู้เรียน (ผลการทดสอบหลังใช้นวัตกรรมนั้นๆทั้งหมดแล้ว) โดยถือค่าแปรปรวนอยู่ในระหว่าง 2.5-5 % นั่นคือเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนน ทั้ง 2 ชุด ไม่ควรแตกต่างกันมากกว่า 5 % (แตกต่างกันไม่เกิน ± 5) สำหรับกระบวนการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ ส่วนใหญ่เมื่อจัดทำ/พัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนเสร็จแล้ว ครูผู้จัดทำ/พัฒนาจะทำนวัตกรรมดังกล่าวไปให้ผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น (หน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้นั้นๆ) มาก่อน เป็นผู้ทดลองใช้นวัตกรรม แล้วนำผลการประเมินของผู้เรียนทั้ง 2 ชุด มาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดว่าเป็นไปตามที่คาดหมายหรือไม่ เพียงใด

3. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่จัดทำ/พัฒนาโดยเทคนิค

$E_1/E_2 : 75/75$

นวัตกรรมการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนจริงจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมนั้นๆให้มั่นใจเสียก่อนว่า เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ทั้งรูปแบบและเนื้อหา สามารถนำไปพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีคุณค่าและประสิทธิผล การตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอน โดยการคำนวณผลการทดสอบนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปทดลองใช้ก่อนที่จะใช้จริง เรียกว่า การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนโดยเทคนิค $E_1/E_2 : 75/75$ การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนวิธีการนี้อยู่บน

สมมติฐานว่าหากนวัตกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพจริง เมื่อผู้เรียนได้ดำเนินการกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆของนวัตกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว เปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนในระหว่างการดำเนินการกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดจะมีค่าใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์ของคะแนนหลังการดำเนินการกิจกรรมของผู้เรียน (คะแนนหลังการเรียนการสอน : Post test) โดยถือค่าแปรปรวนอยู่ในระหว่าง 2.5-5 % นั่นคือเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนน ทั้ง 2 ชุด ไม่ควรแตกต่างกันมากกว่า 5 %

4. การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ควรกำหนดไว้ก่อนว่าในครั้งนี้อย่าจะให้มาตรฐานหรือเกณฑ์มาตรฐานเท่าใด โดยยึดเกณฑ์การพิจารณากำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ ความจำ ควรตั้งเกณฑ์ให้สูงไว้คือ 80/80 , 85/85 , 90/90
2. เนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะหรือเจตคติ ควรตั้งเกณฑ์ที่ต่ำลงมาเล็กน้อย คือ 70/70 , 75/75 , แต่อาจสูงกว่านี้ก็ได้

2.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อยๆ จากการทำกิจกรรมของผู้เรียนในบทเรียนทุกกิจกรรม (ทุกกรอบ/ข้อ) หรือจากการที่นักเรียนได้อ่านบทเรียนถูกมากน้อยเพียงใด ซึ่งหาได้จากสูตร

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการดำเนินการกิจกรรมของนวัตกรรมการเรียนการสอน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของการประเมินผลในทุกหน่วย ทุกบท ทุกชุด ในระหว่างการดำเนินการของผู้เรียนทุกคน

A แทน ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบประเมินทุกหน่วย ทุกบท ทุกชุด ของนวัตกรรมการเรียนการสอน

N แทน จำนวนผู้เรียน

2.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_2) หมายถึง การประเมินผลสัมฤทธิ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Post test)

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการดำเนินกิจกรรมของนวัตกรรม การเรียนการสอน
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการประเมินผลหลังดำเนินกิจกรรมทุกหน่วย ทุกบท ทุกชุด ของผู้เรียนทุกคน
B	แทน	ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบประเมินผลหลังการ ดำเนินการเสร็จสิ้นทุกหน่วย ทุกบท ทุกชุด ของนวัตกรรม การเรียนการสอน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

หากคำนวณค่า E_1/E_2 ออกมาแล้วหากไม่เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดข้างต้นจะต้อง
พัฒนาปรับปรุงนวัตกรรมการเรียนการสอนที่จัดทำพัฒนาขึ้นใหม่ แล้วทดลองซ้ำ จนกว่าจะ
เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5. การยอมรับประสิทธิภาพ

5.1 สูงกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนสำเร็จรูปได้
90/95

5.2 เท่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
พอดี เช่น ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 แล้วคำนวณค่าประสิทธิภาพพบที่เรียนสำเร็จรูปได้ 90/90

5.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ คือ ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้แล้วได้ค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
ไม่เกิน +2.5 %

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2532 : 129-130) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อทำได้
2 วิธี คือ

1. ประเมิน โดยอาศัยเกณฑ์ การประเมินด้วยกลุ่มฝึกทักษะนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของกลุ่มฝึกทักษะที่นิยมประเมินจะเป็นชุด ด้วยกลุ่มฝึกทักษะสำหรับกลุ่มกิจกรรมหรือด้วยกลุ่มฝึกทักษะที่ใช้ศูนย์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์การประเมินสำหรับเนื้อหาความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของของกลุ่มฝึกทักษะ ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่างๆ เช่น งานและด้วยกลุ่มฝึกทักษะของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลการกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มย่อยทุกอย่างมารวมกันแล้ว คำนวณหาร้อยละเฉลี่ย ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการสอบหลังเรียน (Post test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2. ประเมิน โดยไม่ต้องตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อ การเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนหลังจากที่เรียนจากสื่อชิ้นนั้นแล้ว (Post test) ว่าสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่า ผู้เรียน ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญก็แสดงว่าสื่อชิ้นนั้นมีประสิทธิภาพจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของแผนก่อนนำมาปรับปรุงแก้ไขตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD โดยใช้วิธีการประเมิน โดยอาศัยเกณฑ์ ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ซึ่ง 75 ตัวแรก คือ ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการ ซึ่งประกอบด้วยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากคะแนน ผลงานกลุ่มในระหว่างเรียนและทดสอบย่อยตามแผนระหว่างเรียน โดยนำคะแนนที่ได้ทุกอย่างมารวมกันแล้วคำนวณหาร้อยละเฉลี่ย 75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่สามารถทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาคำนวณหาร้อยละ ก็จะได้ค่าทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

1. ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.)

หลังจากที่ผู้วิจัย หรือครูผู้สอน ได้พัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนรูปแบบต่างๆ ขึ้นมาแล้ว ถ้าต้องการทราบว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ต่อผู้ใช้นักน้อย

เพียงใด ก็จะต้องนำนวัตกรรมดังกล่าวนั้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมสอดคล้องกับที่ได้ออกแบบมาแล้ว นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล ซึ่งจะเป็นดัชนีบ่งชี้ความสามารถในการให้ผลอย่างแน่นอน ชัดเจน

เชษฐ กิจระการ (2544 : 52 - 53) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผลคือความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลหาได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อการเรียนการสอน

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

$$\text{หรือ} \quad E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน คะแนนทดสอบก่อนเรียน

P_2 แทน คะแนนทดสอบหลังเรียน

จำนวนเศษของ (E.I.) จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิดนี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารของดัชนี คือความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจ คะแนนที่ได้นี้สามารถนำไปแปลงให้เป็นร้อยละ หากค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ การหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยการนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไรแล้วนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากการทดลองก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยการทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนได้เป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือเต็ม 100 ค่า (E.I.) จะมีค่าเท่ากับ 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $(P_1) = 73%$ $(P_2) = 45%$ ค่า (E.I.) = - 0.38 สภาพการรอบรู้ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาคิดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งกรณีค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีความได้ถึง 1.00

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement)

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 11) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่ต้องอาศัยทักษะหรือมีคุณลักษณะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะ

นิภา เมธาวีชัย (2536 : 65) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอน วิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่า นักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใดวิธีวัดผลที่ใช้มากที่สุด คือ การทดสอบอาจทดสอบโดยการให้เขียนตอบ หรือทดสอบภาคปฏิบัติ

พวงแก้ว โคจรนนท์ (2530 : 25) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละรายวิชา

ไพศาล หวังพานิช (2546 : 30-31) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอนเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอน โดยตรง

2. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ภพ เกลาหิโพบูลย์ (2542 :239) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หมายถึง การวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิด ตามแนว ของ Klopfer แห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก (University of Pittsburgh) เป็น 4 ลำดับของ พฤติกรรม คือ

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Skill Process)
4. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application)

สุวรรณ นิชมค้ำ (2532 : 641) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการวัดความสามารถด้านความรู้และความคิดของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการวัด ทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำ ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา

สุภาพร รัตนน้อย (2546 : 4) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียน การสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม คุณลักษณะหรือความสามารถทาง สมองของบุคคลที่พัฒนาดีขึ้นทั้งทางด้านความรู้ ความจำ ทักษะความรู้สึกและค่านิยมซึ่งได้จาก การเรียนรู้ ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆ และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ จะมุ่งวัดความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยการวัด จะต้องวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ทั้งหมด ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า ทักษะการปฏิบัติรวมถึงการนำความรู้และวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งโดยการวิจัยครั้งนี้ ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง โมเมนตัมและการชน รายวิชาฟิสิกส์ โดยครอบคลุมพฤติกรรมในด้าน ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า

3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545 : 114-115) กล่าวว่าแบบทดสอบปรนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. แบบกาถูก (true-false) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบชี้ว่า ข้อความที่กำหนดให้ นั้นถูกหรือผิด แบบทดสอบนี้มักไม่ค่อยนิยมใช้ เพราะผู้ตอบมีทางเลือกได้เพียง 2 ทางเท่านั้น คือ ถูกกับผิด นอกจากนี้แบบทดสอบนี้ยังยากแก่การปรับปรุงให้มีคุณภาพสูงขึ้น และการวัดสมรรถภาพสมอง ได้ไม่ลึกซึ้งนัก

2. แบบจับคู่ (matching) เป็นการทดสอบที่กำหนดข้อความไว้ 2 ตอน ให้มีความสัมพันธ์กัน แล้วให้ผู้ตอบจับคู่ในความสัมพันธ์นั้น แบบทดสอบแบบนี้ยังนับว่าพอใช้ได้ เพราะมีตัวเลือกหลากหลายตัวเดาถูกได้ยาก

3. แบบเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์ (completion type) แบบทดสอบนี้จะเว้นข้อความที่สำคัญของประโยคนั้นไว้ แล้วให้ผู้ตอบหาข้อความมาเติมให้สมบูรณ์

4. แบบตัวเลือก (multiple choices) เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามแล้วมีคำตอบให้เลือก 4-5 ตัวเลือก โดยให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ส่วนที่เหลืออีก 3-4 ตัวนั้นเป็นตัวลวง

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) ได้จำแนกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเป็นด้านคำนวณ (computation) หมายถึงความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ และนิยาม ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนมาแล้ว

2. ความเข้าใจ (comprehension) หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และข้อสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่ง ไปสู่ปัญหาอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามเหตุผล ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาในเรื่องการเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูลและการมองเห็นลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร

4. การวิเคราะห์ (Analysis) โดยการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน ซึ่งต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วช่วยในการแก้ปัญหา

จากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะของนักเรียน คุณภาพการสอนของครู และสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด ทั้งนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยมีหลายประเภท คือ แบบการถูก แบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โมเมนตัมและการชน รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เฉชะอุปต์ (2545 : 130-132) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างแบ่งได้ 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

1. ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ สิ่งสำคัญประการแรกที่ผู้สร้างข้อสอบจะต้องรู้ คือ อะไรคือจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ทำไมจึงต้องมีการทดสอบ และจะนำผลการทดสอบไปใช้อย่างไร

1.2 กำหนดเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหาที่ต้องการวัดได้จากจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จำแนกเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด สำหรับพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นอาจจำแนกตามทฤษฎีใด ทฤษฎีหนึ่ง เช่น ทฤษฎีของบลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งจำแนกพฤติกรรมเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า เป็นต้น

1.3 กำหนดลักษณะหรือรูปแบบของแบบทดสอบ อาจเลือกแบบทดสอบประเภทความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) แบบตอบสั้น และเลือกตอบหรือแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) ซึ่งขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการทดสอบเช่นกัน

1.4 การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นการวางแผนผังการสร้างข้อสอบ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาวิชาจะต้องสร้างข้อสอบในพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ

1.5 กำหนดส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลาการสอบ

2. ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการเขียนข้อสอบตามเนื้อหา พฤติกรรมและรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนดไว้ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง

3. ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้ว จึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ความยาก (difficulty) และอำนาจจำแนก (discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) การตรวจสอบสามารถทำได้ทั้งตรวจสอบเอง และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจการตรวจสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม-คำตอบ ตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี สำหรับการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อคำถามแต่ละข้อสัมพันธ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหา และเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบ และขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ

5. คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เคะระคุปต์ (2545 : 117-118) กล่าวว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องมีการตรวจสอบ และพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพ คือ ตรวจสอบใน 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ความตรง (validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงเรื่อง ตรงเป้าหมายของผู้ออกแบบทดสอบตั้งใจวัด ความตรงแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

1.1. ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึงการตรวจสอบดูว่าข้อคำถามที่สร้างวัดเนื้อหาเรื่องนั้นหรือไม่ และหมายถึงว่า แบบทดสอบฉบับนั้นวัดครบถ้วนทุกหัวข้อในขอบเขตที่กำหนดจะวัด

1.2. ความตรงตามสภาพ (concurrent validity) หมายถึง ความสอดคล้องสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบ ซึ่งจะถือเนื้อหาที่ได้สอนไปแล้วนั้นเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบกับสภาพการณ์ที่เป็นอยู่จริงๆ ของผู้สอบ กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการยอมรับว่าเก่งวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อตอบแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้นก็ควรจะได้คะแนนมาก ทำนองเดียวกันนักเรียนที่อ่อนวิชาวิทยาศาสตร์ก็ควรจะได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์น้อย

ลักษณะเช่นนี้ถือว่าแบบทดสอบมีความตรงตามสภาพ ซึ่งถือว่าสภาพของผู้เข้าสอบในขณะนั้น เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ

1.3. ความตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) หมายถึง ความสอดคล้องสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สอบด้วยแบบทดสอบฉบับหนึ่งกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อได้เรียนเสร็จแล้ว กล่าวคือ แบบทดสอบใดมีความตรงเชิงพยากรณ์ แบบทดสอบนั้นจะสามารถทำนายผลการเรียนในอนาคตได้

1.4. ความตรงเชิงโครงสร้างตามสภาพ (construct validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดองค์ประกอบต่างๆ ได้ ซึ่งเป็น โครงสร้างของเรื่องนั้น เช่น การใช้ภาษา การแปลคำศัพท์ เป็น โครงสร้างของทักษะการอ่านมีความสอดคล้องสัมพันธ์

2. ความเที่ยง (reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ คือ คะแนนที่ได้จากการสอบกับบุคคลกลุ่มหนึ่งจะมีความคงที่หรือเท่าเดิม หรืออาจต่างไปจากเดิมแต่ลำดับที่ยังคงเดิมไม่ว่าจะทดสอบสักกี่ครั้งก็ตาม วิธีหาความเที่ยง ได้แก่

- 2.1. วิธีการสอบซ้ำ (Test-retest)
- 2.2. วิธีแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel form)
- 2.3. วิธีแบบแบ่งครึ่งฉบับ (Split-half)
- 2.4. วิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson)
- 2.5. วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (∞ -Coefficient)

3. ความยาก (difficulty) ภัทรา นิคมานนท์ (2543 : 153) กล่าวว่าแบบทดสอบที่ดีต้องมีความยากง่ายพอเหมาะ คือ ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แบบทดสอบแต่ละฉบับอาจมีทั้งข้อง่ายยาก

4. อำนาจจำแนก (discrimination) ภัทรา นิคมานนท์ (2543 : 156) กล่าวว่าแบบทดสอบที่ดีต้องจำแนกได้ สามารถแบ่งผู้สอบออกตามระดับความสามารถเก่ง-อ่อนได้ โดยคนเก่งจะตอบถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบผิด แบบทดสอบที่ทุกคนตอบถูกหมดหรือตอบผิดหมดไม่สามารถจำแนกได้ว่าใครเก่ง ใครอ่อน

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ต้องสามารถวัดผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย วัดการคิด มีความช่วยให้นักเรียนยากทำข้อสอบ มีความเป็นปรนัย และมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของ

หลักสูตร อันได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ และสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ในการจัดการเรียนรู้หากผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ศกศิริ โสมาเกต (2544 : 49) สรุปความพึงพอใจไว้ว่า ความพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก
 วัชรภรณ์ กองมณี (2546 : 52) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ ในทางบวกและความรู้สึกที่เปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาและสถานการณ์เปลี่ยนไป

จากการศึกษาความหมายความพึงพอใจสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบ ความรู้สึกพอใจ และรู้สึกมีความสุขของบุคคลที่มีต่อการได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียง คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ไว้ดังนี้ (Maslow. 1970 : 69-80 ; อ้างถึงใน ศกศิริ โสมาเกต. 2544 : 50)

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับจากต่ำ ไปสูง ดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว ก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่เข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization Needs) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ส่วนมากจะเป็นการอยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตนเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

จากสาระสำคัญของทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ชั้น ของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน การมุ่งใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ซึ่งมีความต้องการแตกต่างกันไป

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

บาร์นาร์ด (Barnard. 1968 : 339 ; อ้างถึงใน มยุรี ศรีคะณย์. 2547 : 95) กล่าวว่า บุคคลจะมีความพึงพอใจต่อการทำงาน หรือกิจกรรมนั้น ขึ้นอยู่กับการกระตุ้นของสิ่งจูงใจ 8 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ เครื่องมือ เครื่องใช้ สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับการทำงาน

2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคล ได้แก่ ชื่อเสียง เกียรติยศ อำนาจพิเศษ
ตำแหน่ง

3. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพ ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ สภาพเกี่ยวกับ
งาน

4. สิ่งจูงใจในอุดมคติ ได้แก่ ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้แสดงฝีมือ และ
ความรู้สึกรักที่ได้ทำงานอย่างเต็มที่

5. สิ่งจูงใจที่เป็นความคึงดูแลทางสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์ฉันมิตรในหมู่
เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน

6. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงาน ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการทำงาน ให้
สอดคล้องกับความรู้ความสามารถ และให้สอดคล้องกับทัศนคติของแต่ละบุคคล

7. สิ่งจูงใจที่เอื้อโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงาน ได้แก่ การมีโอกาสแสดง
ความคิดเห็น และมีส่วนร่วมงานทุกชนิดที่หน่วยงานจัดทำ

8. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการอยู่ร่วมกัน ได้แก่ ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้อยู่
ร่วมกัน การรู้จักกันอย่างกว้างขวาง ความสนิทสนมกลมเกลียว ความร่วมมือในการทำงาน
จากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนต้อง
คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน คือสภาพแวดล้อมเหมาะสม การได้รับการ
ยอมรับจากผู้ร่วมกิจกรรม การมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความพอใจที่ได้อยู่ร่วมกันและความ
ร่วมมือในการทำงาน

4. การวัดความพึงพอใจ

การที่จะวัดว่าบุคคลใดมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่ มีความจำเป็นที่จะต้องสร้าง
เครื่องมือในการวัด นักวิชาการ ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

พณิศา ชัยปัญญา (2542 : 28) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้
หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการ
ทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ
คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีจัดอันดับคุณภาพ 5
ระดับ และประเด็นวัดความพึงพอใจเป็นทางบวก

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัย
เทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ชวลิต ชูกำแหง (2543 : 110-115) กล่าวว่า ความพึงพอใจหรือการวัดจิตพิสัยสามารถกระทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) โดยการสังเกตคำพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำของนักเรียนในเรื่องต่างๆ เช่น การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน การส่งงาน

2. การสัมภาษณ์ (Interview) โดยการพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจเรียนหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านหนังสืออะไรบ้าง เคยเขียน โปรแกรมไหน มีโปรแกรมอะไรดีๆบ้าง ลองเล่าให้ครูฟังหน่อย คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความพึงพอใจในการเรียนมากน้อยเพียงใด

3. การใช้แบบวัด (Rating Scale) ในการวัดความพึงพอใจแบบวัดที่น่าสนใจ คือแบบของลิเคิร์ต (Likert's Method) เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความหลังจากเอาเครื่องมือไปทดสอบแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าหมาย เจตคติจะต้องครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมดหรือผสมกันก็ได้

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการร่วมกิจกรรมใด ๆ กับผลสำเร็จของกิจกรรมนั้น จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก เช่นเดียวกับความพึงพอใจในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ความพึงพอใจจะทำให้ผู้เรียนตอบสนองและร่วมกิจกรรมต่างๆ ด้วยความเต็มใจ ดังนั้นสิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงเสมอคือ การเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน

บริบทของโรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ประวัติความเป็นมาของโรงเรียน โดยสังเขป

โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ก่อตั้งขึ้นเมื่อปีการศึกษา 2536 ในฐานะโรงเรียนหนองพอกวิทยา สาขาตำบลกกโพธิ์ สภาตำบลกกโพธิ์ อนุญาตให้ใช้ที่ดิน จำนวน 34 ไร่ บริเวณด้านทิศใต้ของถนน โพนทอง - หนองพอก ทางเข้าหมู่บ้านหนองผักแว่นเพื่อก่อตั้งโรงเรียน

ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2557) โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ เปิดทำการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีนักเรียนทั้งหมด 356 คน คณะครูรวมผู้อำนวยการ ที่เป็นข้าราชการ 19 คน พนักงานราชการ 3 คน อัตราจ้าง 5 คน นักการภารโรง 2 คน รวม 29 คน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 โดยมีนายวิจิต ทินบุตร ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการ โรงเรียน

ตารางที่ 2 แสดงอัตรากำลังคณะครูและบุคลากรรวมผู้บริหารของโรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์

โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์	จำนวนครูและบุคลากร		รวม	หมายเหตุ
	ชาย	หญิง		
ผู้อำนวยการ	1	-	1	
รองผู้อำนวยการ	1	-	1	
ครู	7	10	17	
พนักงานราชการ	-	3	3	
ครูอัตราจ้าง	2	3	5	
นักการภารโรง	2	-	2	
รวม	13	16	29	

1.2 ด้านอัตรากำลังนักเรียน

อัตรากำลังนักเรียน โรงเรียน โพรธีแก้วประชาสรรค์ ปีการศึกษา 2557

ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงอัตรากำลังนักเรียนของ โรงเรียน โพรธีแก้วประชาสรรค์ ปีการศึกษา 2557

นักเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม	หมายเหตุ
	ชาย	หญิง		
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	14	27	41	
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	19	21	40	
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	20	25	45	
รวม	53	73	126	

2. สภาพชุมชนโดยรวม

สภาพชุมชน โดยรอบ โรงเรียนมีลักษณะความเป็นอยู่แบบสังคมเครือญาติ ประชากร ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ชุมชนมีผู้นำชุมชน และกลุ่มองค์กรต่างๆที่มีความรู้ความสามารถ และมีความซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ และสามารถปกครองท้องถิ่นได้อย่างสงบสุข นอกจากนี้ยังสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดความขัดแย้งในชุมชนได้อย่างสันติ ประชาชนในชุมชน มีความสามัคคีให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนเป็นอย่างดี

3. สภาพการจัดการเรียนการสอน

โรงเรียน โพรธีแก้วประชาสรรค์ จัดการเรียนการสอนโดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในการจัดการเรียนรู้ และให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยมีคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียน โพรธีแก้วประชาสรรค์เป็นผู้ประสานงานการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ เนื่องจาก หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียน โพรธีแก้วประชาสรรค์ ปกติ นักเรียนจะนั่งเรียนประจำอยู่ที่ห้องเรียนของตนเอง ครูจะเดิน ไปสอนยกเว้นบางรายวิชา

นักเรียนจะเดินไปเรียนกับครูซึ่งเป็นรายวิชาที่ต้องปฏิบัติ หรือทดลอง เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ หรือพลศึกษา เป็นต้น ครูส่วนมากใช้สื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ในส่วนของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ ประจำปีการศึกษา 2555 และ 2556 แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ในส่วนของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2555 และ 2556 (งานวัดผลโรงเรียน โพธิ์แก้วประชาสรรค์. 2556)

ปีการศึกษา	ระดับโรงเรียน (คะแนนเฉลี่ย)	ระดับสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 (คะแนนเฉลี่ย)	ระดับประเทศ (คะแนนเฉลี่ย)
2555	31.41	30.22	31.22
2556	29.41	28.81	28.28

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

และ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) คิดเป็นร้อยละ 2.33 และ 2.12 ตามลำดับ ซึ่งสาระที่ 5 พลังงานเป็นเนื้อหาหนึ่งในรายวิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับปรากฏการณ์และเกณฑ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพลังงานต่างๆ เช่น การเกิดงาน พลังงาน คลื่นกล เป็นต้น ผู้วิจัยพบว่าเนื้อหาเรื่อง คลื่นกล เป็นเนื้อหาหนึ่งที่นักเรียนเข้าใจยาก และนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เพราะเห็นว่าเป็นวิชาที่ยากต่อความเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนมีความเบื่อหน่าย ไม่สนใจที่จะเรียนรายวิชาฟิสิกส์ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย ดังนั้น การนำการเรียนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และการเรียนรู้เทคนิค STAD จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้พัฒนาความสามารถและศักยภาพ โดยการทำงานร่วมมือกันเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะต้องตระหนักว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม มีบทบาทต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม และต้องรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของตนเองและของสมาชิกในกลุ่มสูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

นันทนา นาคีรชน (2550 : 76) การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติ : ฟิสิกส์ งาน พลังงานและโมเมนตัมและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกันผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยรวมและจำแนกตามการคิดวิพากษ์วิจารณ์ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดมีแนวความคิดเลือกที่ถูกต้องเกี่ยวกับมโนคติฟิสิกส์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการทั้งโดยรวมและเป็นรายด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนสืบเสาะแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น จึงควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์ได้นำรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด ไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่อไป

ชนกนาถ คลอเยี่ยม (2551 : 88) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.83/77.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากกว่าร้อยละ 80 มีเจตคติต่อการเรียนโดยใช้เทคนิค STAD เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อนันต์ ศรีวรรณะ (2551 : 80) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค TGT เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค TGT เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.10/77.34 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค TGT เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6767 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 67.67

อุไลวรรณ ภัยจิต (2553 : 78) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 คน ที่ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุทธาภรณ์ ต้นสีนนท์ (2554 : 96) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเลขชี้กำลังและฟังก์ชันลอการิทึม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า แผนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.62/77.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สาคร นาจำปา (2556 : 73) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) กับเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังนั้นประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มากกว่าร้อยละ 50 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากขึ้นไป ทั้งสองเทคนิครูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ เหมาะที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

พิสมัย บุญชูศรี (2557 : 93) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 82.35/82/20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6350 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Billings. (2002 : 840) ได้ทำการประเมินการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และการสืบเสาะพื้นฐานในวิชาฟิสิกส์กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 28 คน จุดประสงค์ของการวิจัย เพื่อประเมินความสำเร็จทั่วไปทางการเรียน การตอบสนองต่อการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และความสำเร็จในการทำงาน จากการทดสอบในบทเรียนพบว่า มากกว่าร้อยละ 75 สามารถทำได้ มากกว่าร้อยละ 56 มีความสนใจในการเรียนจากการเขียนตอบ ร้อยละ 75 นักเรียนมีความชอบ สนุกกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ร้อยละ 10 มีความพึงพอใจในการเรียน และร้อยละ 32 ไม่พึงพอใจกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จากการสำรวจพบว่าร้อยละ 66 เห็นด้วยและตอบสนองต่อการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จากการทดสอบวัดนักเรียนในห้องแล้วหาค่าเฉลี่ยพบว่านักเรียนทำคะแนนได้ในระดับเท่ากันถึงร้อยละ 85 จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจและทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้

Wicklund. (2002 : 66-71) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบรายบุคคลกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในระดับมหาวิทยาลัย แม้ว่างานวิจัยสนับสนุนให้จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา แต่ในระดับอุดมศึกษา ยังไม่มีงานวิจัยสนับสนุน การศึกษาครั้งนี้กำหนดมาตรฐานไว้ 4 ข้อ คือ 1. นักศึกษาที่เรียนแบบเอกัตถภาพและเรียนแบบร่วมมือกันมีผลการเรียนแตกต่างกัน 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลมีการใช้เวลาในการช่วยเหลือของครูแตกต่างกัน 3. นักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคลกับเรียนแบบร่วมมือกัน มีระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำงานที่มอบหมายแตกต่างกัน และ 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนแบบร่วมมืออีกกลุ่มหนึ่งเรียนแบบรายบุคคล จากการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือกันใช้เวลาในการศึกษาคอมพิวเตอร์น้อยกว่านักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคล แต่ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันในเรื่องอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

Maloolf and white. (2005 : 120-124) ได้ศึกษานักเรียนที่เรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับวิทยาลัยโดยจัดกลุ่มแบบวิวิธพันธ์และแบบเอกพันธ์ตามสไตล์การเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยและการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) นิสิตหลักสูตร 2 ปี ที่จะถูกฝึกด้วย

ยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีม ในปีแรกของการเข้าเรียนพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบเอกพันธ์โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่จัดแบบวิวิธพันธ์ซึ่งวัดด้วยคะแนนจากข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ต่างกันยังพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในพัฒนาการของคะแนนระหว่างปีที่นิสิตได้รับการฝึกตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีมและปีที่นักเรียนไม่ได้รับการศึกษาตามยุทธศาสตร์ดังกล่าวในปีแรกของการเรียนนั้นขณะที่นิสิตได้รับการฝึกตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีมค่าพัฒนาการของคะแนนการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คือร้อยละ 35.5 แต่ในปีที่ 2 นิสิตไม่ได้รับการฝึกตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีมค่าคะแนนพัฒนาการ คือร้อยละ 18.6

Rowley and Eric. (2006 : 199-203) ได้ศึกษาการเปลี่ยนมโนคติ ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะและการเชื่อมโยง ซึ่งเป็นการออกแบบที่รวมวัฏจักรการเรียนรู้การสืบเสาะ และรูปแบบการศึกษาการเปลี่ยนมโนคติ เข้าด้วยกัน โดยมีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาและตรวจสอบผลกระทบการเปลี่ยนมโนคติ ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะและการเชื่อมโยง ที่มีต่อแนวคิดที่ผิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และการเคลื่อนที่บนพื้นเอียง ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการเปลี่ยนมโนคติ ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะและการเชื่อมโยง ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจ และมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และการเคลื่อนที่บนพื้นเอียง ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่าการนำการเรียนโดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากรวมทั้งนักเรียนได้มีการทำงานร่วมมือกันเป็นกลุ่ม ส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของตนเองและของสมาชิกในกลุ่มสูงขึ้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความคิดวิเคราะห์ สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนและเห็นคุณค่าของตนเอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

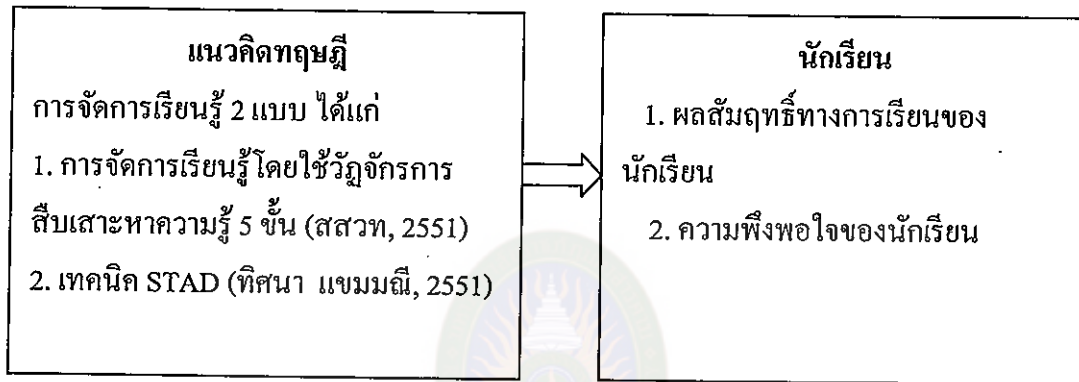
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 12) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไว้ว่าเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดด้วย

ตนเอง รู้จักหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้และ
ยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ทิสนา แคมมณี (2551 : 266) สรุปความหมายของ การเรียนรู้แบบเทคนิค STAD
ไว้ว่า เป็นการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ การเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระด้วยความร่วมมือและ
ช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้ง ได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสาน
สัมพันธ์ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา

สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังภาพที่ 1 ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ผู้วิจัย
ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง
2. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลอง (True Experimental Design) โดยใช้วิธีการแบบที่มีการ
สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นแบบวิจัยที่มีกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุมแบบสุ่ม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการให้สิ่งทดลอง (Randomized
Controle Group Pretest - Posttest Design) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 132-133) ดังแสดงในตาราง 5

ตารางที่ 5 แบบแผนการทดลองแบบ Controle Group Pretest Posttest Design

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2
T_1	$\sim X$	T_2

X แทน กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร
การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

$\sim X$ แทน การเรียนโดยจัดการเรียนรู้แบบปกติ

T₁ แทน Pretest ของทั้งสองกลุ่ม

T₂ แทน Posttest ของทั้งสองกลุ่ม

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน โพธิ์แก้ว ประชาสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ลดความสามารถ โดยการ สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่ง ได้นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน การจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนแผนละ 2 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบ เทคนิค STAD ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและการหาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สร้าง โดยยึดตามคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเทคนิควิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1.4 ศึกษาหนังสือ เอกสารประกอบการสอน ในเนื้อหาเรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1.5 วิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1.6 แบ่งเนื้อหาออกเป็นแผนย่อย เพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการสอน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งเนื้อหา เรื่อง คลื่นกล ออกเป็นทั้งหมด 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง ดังแสดงในตาราง 6

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับเนื้อหาและเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อแผน	เวลา (ชั่วโมง)
1	การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล	2
2	คลื่นผิวน้ำ	2
3	การสะท้อนทับของคลื่น	2
4	การสะท้อนของคลื่น	2

แผนการจัดการ เรียนรู้	ชื่อแผน	เวลา (ชั่วโมง)
5	การหักเหของคลื่น	2
6	การแทรกสอดของคลื่น	2
7	คลื่นนิ่ง	2
8	การเลี้ยวเบนของคลื่น	2
รวม		16

1.1.7 กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาที่จะนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
- 2) สาระสำคัญ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้
 - 5.1) ขั้นสร้างความสนใจ
 - 5.2) ขั้นสำรวจและค้นหา / เทคนิค STAD
 - 5.3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
 - 5.4) ขั้นขยายความรู้
 - 5.5) ขั้นประเมิน / เทคนิค STAD

6) สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

7) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

8) นำแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบ โครงสร้าง ความถูกต้อง และความเหมาะสม แล้วนำข้อปรับปรุงมาแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง

9) นำแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

9.1) ดร.วนิดา พาระนัต ปร.ค. นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้ ตำแหน่ง อาจารย์สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

9.2) นายสุริยดล เพลงอินทร์ กศ.ม. บริหารการศึกษา (วท.บ. ฟิสิกส์) ตำแหน่ง ครูสอนวิชาฟิสิกส์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองพอกวิทยาลัย อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

9.3) นางสาวหนึ่งนุช เลิศสงคราม วท.ม. ฟิสิกส์ ตำแหน่งครูสอนวิชาฟิสิกส์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสามชัย อำเภอสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

9.4) นางนิรมล ศรีโยธี กศ.ม. หลักสูตรและการสอน ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

9.5) นางพิริยา นิลเช่น กศ.ม. การจัดการศึกษา ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองพอกวิทยาลัย อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผลประเมินผล

ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพและประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมายดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

มีความเหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มีความเหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
มีความเหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
มีความเหมาะสมพอใช้	ให้	2	คะแนน
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

คิดเกณฑ์การผ่านค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นแผนการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ย 4.51

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.1.2 การสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนแบบปกติ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนา เช่นเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD แต่ขั้นตอนการเรียนรู้จะสร้างใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ชั้นขยายความรู้ (Expansion) และ 5) ชั้นประเมิน (Evaluation) โดยยึดตามคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการตรวจสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบ
2. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 3 สาระที่ 5 งานและพลังงาน และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือการวัดประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. วิเคราะห์เนื้อหาและมาตรฐาน/ตัวชี้วัด เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

4. สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ และใช้จริงจำนวน 30 ข้อ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ

แผน	เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม						จำนวนข้อสอบ	
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	ทั้งหมด	ใช้จริง
1	อธิบายความหมายของ คลื่นกล การเกิดคลื่นกล การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว	1	2	-	2	-	-	5	4
2	อธิบายความหมายของ สันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ เฟส และหน้าคลื่น	-	2	-	3	-	-	5	3

แผน	เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม						จำนวนข้อสอบ	
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	ทั้งหมด	ใช้จริง
	3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วคลื่น ความถี่ และความยาวคลื่น และนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาคำถามที่กำหนดได้	-	1	-	3	-	-	4	3
3	4. อธิบายการซ้อนทับของคลื่น และเขียนภาพที่เกิดจากการซ้อนทับของคลื่นสองคลื่น	2	1	1	-	-	-	4	3
4	5. ทดลองการสะท้อนของคลื่นผิวน้ำ และสรุปผลการทดลองเป็นกฎการสะท้อน	1	2	1	-	-	-	4	3

แผน	เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม						จำนวนข้อสอบ	
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	ทั้งหมด	ใช้จริง
5	6. ทดลองการหักเหของคลื่นผิวน้ำ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบกับไซน์ของมุมหักเห และนำความสัมพันธ์นี้ไปแก้ปัญหาค่าที่กำหนดได้	1	1	-	2	-	1	5	4
6	7. ทดลองการแทรกสอดของคลื่นผิวน้ำจากแหล่งกำเนิดสองแหล่ง อธิบายความหมายของการแทรกสอด อธิบายความหมายของบัพ เส้นบัพ ปฏิบัพ และเส้นปฏิบัพ และสามารถนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาค่าที่กำหนดได้	-	-	2	3	-	-	5	4
7	8. อธิบายการเกิดคลื่นนิ่งของคลื่นผิวน้ำและคลื่นนิ่งในเส้นเชือก	-	-	1	3	-	-	4	3

แผน	เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม						จำนวนข้อสอบ	
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	ทั้งหมด	ใช้จริง
8	9. อธิบายหลักของฮอยเกนส์ และใช้หลักของฮอยเกนส์อธิบายการเลี้ยวเบนของคลื่น	1	1	-	1	-	1	4	3
รวม								40	30

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงหรือสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงหรือสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงหรือไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งปรากฏว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ทั้ง 40 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญแล้วมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ที่กำหนดไปทดสอบคุณภาพ

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

8. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อโดยหาค่าความยาก (p) คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.70 และหาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 จากการทดลองพบว่า ค่าอำนาจจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.9301

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ จำนวน 30 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามวิธีของ โลเวทท์ (Lovett. 1989) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.9301

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คัดเลือกและหาคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ประเด็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อนักเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากนิยามศัพท์เฉพาะ

2. ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มี 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ/อุปกรณ์ และด้านการประเมินผล เป็นแบบประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 70-72) จำนวน 20 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน

มีความพึงพอใจพอใช้	ให้	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ
5 ท่าน ชุมเคิม พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามความพึงพอใจ เพื่อหาค่า
ดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence : IOC) และประเมินความเหมาะสม โดยใช้วิธีการ
ประเมินดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ข้อที่เหมาะสม 20 ข้อ จากทั้งหมด 25 ข้อ
คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00

6. จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้กับกลุ่ม
ตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่ม
ทดลองเพื่อพัฒนาผลเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุม
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ปฐมนิเทศชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนจัดการเรียนรู้
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้เวลาสอน จำนวน 16 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ พร้อมเก็บข้อมูลคะแนนกระบวนการระหว่างเรียน
4. หลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
5. ตรวจสอบและนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติต่อไป
6. นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กำหนดเกณฑ์ 75/75 โดยวิเคราะห์ตามสูตรประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ค่า E.I.ตามวิธีของ กูดแมนและสไนเดอร์ (Goodman & Schnider)
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD โดยการทดสอบค่า t (t-test Dependent)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสุ่มแบบสุ่ม 5 ชั้น ประกอบด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการทดสอบค่า t (t-test Independent)

5. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสุ่มแบบสุ่ม 5 ชั้น ประกอบด้วยเทคนิค STAD โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กับเกณฑ์ที่กำหนด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการวัดการกระจายที่นิยมใช้กันมากเขียนแทนด้วย S.D. (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{หรือ}$$

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	ค่าคะแนน
	n	แทน	จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม

2. การตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การจัดการเรียนรู้

ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ตามสูตรการหา E_1/E_2 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 155)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนรวมนักเรียนระหว่างเรียนทุกคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของชิ้นงานหรือกิจกรรมทุกกิจกรรม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	ผลรวมของคะแนนรวมนักเรียนที่ได้หลังเรียนทุกคน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สูตรดังนี้
(เผชิญ กิจระการ. 2545 : 31)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity and Reliability) โดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of item objective congruence : IOC) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551: 50)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

R แทน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งให้คะแนน เป็น +1, 0, -1

ถ้าแน่ใจว่าสอดคล้องกันให้ค่า +1

ถ้าไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกันให้ค่า 0

ถ้าแน่ใจว่า ไม่สอดคล้องกันให้ค่า -1

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3.2 ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายข้อ
คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูกต้องทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3.3 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อตามวิธีการของเบรนนเนน โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 90)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ตอบข้อสอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ตอบข้อสอบไม่ถูก
	N_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 96)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนนแบบทดสอบโดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการทดสอบ (t-test Dependent) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบ
ความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน Pre-test กับ Post-test

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม
ควบคุมโดยใช้ t-test (Independent Samples) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 115)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right) \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\bar{X}_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน จำนวนคนในกลุ่มทดลอง

n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มควบคุม

df แทน $df = (n_1 + n_2) - 2$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ผู้วิจัย
ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
- $S.D.$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
- E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
- $E.I.$ แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล
- P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
- P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
- t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
- $*$ แทน มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) กำหนดเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 5 วิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 75/75

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค
 STAD ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 75/75

ผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E_1)	80	20	62.45	1.66	78.06
ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	30	20	23.60	2.19	78.66

จากตารางที่ 8 พบว่า คะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยการทำ
 แบบทดสอบหลังเรียนของแผนจัดการเรียนรู้ ทั้ง 8 แผน เท่ากับ 62.45 จากคะแนนเต็ม 80
 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.06 และคะแนนเฉลี่ยจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยการวัด
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 23.60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ
 78.66 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD
 มีประสิทธิภาพของการกำหนดกระบวนการเรียน / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือ (E_1/E_2)
 มีค่าเท่ากับ 78.06/78.66 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักร
 การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหา
 ความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวม คะแนนก่อน เรียน	ผลรวม คะแนนหลัง เรียน	E.I.
20	30	196	472	0.68317

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD มีค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้เท่ากับ 0.68317 คิดเป็นร้อยละ 68.32 ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน – หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t – test	df	Sig. (2 tailed)
ทดสอบ ก่อนเรียน	20	30	23.60	2.19	26.741	19	.000
ทดสอบ หลังเรียน	20	30	9..80	0.83			

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD
เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t-test	df	Sig. (2 tailed)
กลุ่มทดลอง	20	30	23.60	2.19	3.90	39	.000
กลุ่มควบคุม	20	30	20.65	2.58			

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วิธีการสืบเสาะหา
ความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

ตอนที่ 5 วิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง
คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะหา
ความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง คลื่นกล โดยใช้วิธีการสืบเสาะหา
ความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
	ด้านเนื้อหา			
1.	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	4.43	0.75	มาก
2.	เนื้อหาที่เรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับชั้น	4.13	0.88	มาก
3.	เนื้อหาที่เรียนเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.45	0.60	มาก
4.	เนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.55	0.68	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.39	0.12	มาก

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
5.	กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD มีขั้นตอนเหมาะสม	4.40	0.74	มาก
6.	การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ทำให้มีความเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้ดียิ่งขึ้น	4.58	0.55	มากที่สุด
7.	นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง	4.35	0.83	มาก
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ทำให้เข้าใจขั้นตอนการทำงานและปฏิบัติเองได้	4.35	0.83	มาก
9.	นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และได้แสดงผลงาน	4.23	0.73	มาก
10.	นักเรียนพอใจที่ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม	4.58	0.59	มากที่สุด
11.	นักเรียนพึงพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.20	0.82	มาก
12.	นักเรียนพึงพอใจในการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและได้นำเสนอความคิดเห็นนั้น	4.60	0.63	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.41	0.11	มาก
	ด้านสื่อ/อุปกรณ์			
13.	นักเรียนพอใจกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนตรงกับสาระที่เรียน	4.45	0.64	มาก
14.	นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ	4.43	0.68	มาก
15.	นักเรียนพอใจที่ได้ร่วมใช้สื่อในการจัดกิจกรรม	4.43	0.68	มาก
16.	นักเรียนพอใจในการใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย	4.35	0.83	มาก

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
17.	สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความสอดคล้องกับ เนื้อหาในหลักสูตร	4.33	0.84	มาก
	เฉลี่ย	4.42	0.09	มาก
	การวัดและประเมินผล			
18.	นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลงานของ ตนเองอย่างสม่ำเสมอ	4.28	0.85	มาก
19.	นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้ของกลุ่ม	4.60	0.59	มากที่สุด
20.	การให้คะแนนของครูมีความเหมาะสม	4.40	0.71	มาก
	เฉลี่ย	4.38	0.13	มาก
	โดยรวม	4.40	0.02	มาก

จากตาราง 12 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง
คลื่นกล โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD โดยรวมอยู่ใน
ระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.02) และเมื่อพิจารณารายด้านมีความพึงพอใจในระดับมาก
ด้านสื่อ/อุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.09) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.11)
ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.12) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.13)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD
มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
ประกอบเทคนิค STAD ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD
ก่อนเรียนกับหลังเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยสรุปผล อภิปรายผล และ
ข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD
เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2
เท่ากับ 78.06/78.66 ซึ่งสูงกว่า ที่ตั้งไว้ (75/75)
2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล มีค่าเท่ากับ 0.68317 คิดเป็นร้อยละ 68.32
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
ประกอบเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน และสูงกว่า
นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD
โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.02)

อภิปรายผล

การวิจัยการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD มีประเด็นที่สำคัญนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 78.06/78.66 ซึ่งสูงกว่า ที่ตั้งไว้ (75/75) นั่นคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน โดยรวมร้อยละ 78.06 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยรวมร้อยละ 78.66 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ได้ผ่านการสร้างขึ้นตอนอย่างเป็นระบบและวิธีการสร้างอย่างเหมาะสม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการและเทคนิคการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ กำหนดโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 สร้างแผนจัดการเรียนรู้ แล้วนำแผนจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม นำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ นำแผนจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจนแผนจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปตามกรอบในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 36 - 38) ที่กล่าวว่าในการสร้างเครื่องมือต้องผ่านขั้นตอนการจัดทำอย่างเป็นระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยศึกษาจากหลักสูตรเนื้อหา เทคนิคการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (ชนกนาค คลเยี่ยม. 2551 : 88) ที่มีผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.83/77.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับ (สุทธาภรณ์ ดันสินนท์ 2554 : 96) ที่มีผลการวิจัยพบว่า แผนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.62/77.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS มีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD จะทำให้ประสบผลสำเร็จในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น อันเนื่องมาจากการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ส่งเสริมให้นักเรียนมีการช่วยเหลือกัน เห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่ม ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการเรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายของกลุ่ม ทำให้สมาชิกในกลุ่มต้องทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน เสนอความคิดเห็น แบ่งปันหน้าที่ อภิปรายและซักถามซึ่งกันและกัน จะทำให้เกิดการเรียนรู้

2. คำนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล มีค่าเท่ากับ 0.68317 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 68.32 นั่นคือนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความก้าวหน้าสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพอย่างเป็นระบบตามระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสม ผ่านการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 157 - 159) ได้กล่าวถึงคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) เพียงใดนั้น ก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล หมายถึงความสามารถในการให้เหตุผลอย่างชัดเจน แน่นนอน จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD มีประสิทธิผล 0.68317 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ยอมรับได้ว่าสื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิภาพช่วยให้นักเรียนเกิดประสบการณ์เรียนรู้ได้จริง คือมีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (กรรณิการ์ จันทอดสาห์. 2551 : 82) ที่มีผลการวิจัยพบว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD มีค่าเท่ากับ 0.5258 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 52.58 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD ใช้วิธีการละผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ไว้ในกลุ่มเดียวกัน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เด็กเก่งที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันช่วยเหลือเด็กที่อ่อน ทุกคนตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่าง

เต็มศักยภาพและเต็มความสามารถ สอดคล้องกับ (พิสมัย บุญชูศรี. 2557 : 93) ที่มีผลการวิจัยพบว่า คำนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6350 คิดเป็นร้อยละ 63.50

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD มีกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเต็มศักยภาพ สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ค้นพบกับความรู้เดิมที่มีอยู่ นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD สามารถช่วยพัฒนาความรู้ ความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้และยังเป็นการเรียนเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 12) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือกันทำงานก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้และกระบวนการคิด จึงส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สุลัดดา ลอยฟ้า. 2536 : 23) และ (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2542 : 40) ส่งผลให้นักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิสมัย บุญชูศรี. 2557 : 93) ที่มีผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสานสัมพันธ์ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา (ทิสนา แคมมณี. 2551 : 266)

4. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กลิ่นกลุ่มนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ประกอบเทคนิค

STAD โดยรวมอยู่ในระดับมาก สาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจจึงทำให้นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นต่อการเรียน ตลอดเวลา กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนชอบเรียนวิชาฟิสิกส์ เน้นกระบวนการทำงานกลุ่ม ทุกคนมีส่วนร่วม นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันก็ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนมีโอกาสดำเนินการความคิด อภิปรายอย่างทั่วถึง มีวิธีการวัดและประเมินผลหลายวิธีควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอและนักเรียนมีโอกาสเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนของกลุ่มทุกคน ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก เกิดความสุข สนุกสนาน ได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ ภูมิใจในความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากนักเรียนมีส่วนร่วมช่วยในความสำเร็จ และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ เป็นไปตามทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69 - 80) ที่กล่าวว่า มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอและไม่ที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเรานั้นอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่ทันหมด ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สุทธภรณ์ ดันสินนท์. 2554 : 96) การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเลขชี้กำลังและฟังก์ชันลอการิทึม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ (สาคร นาจำปา. 2556 : 73) ผลการวิจัยพบว่า การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) กับเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากขึ้นไป ทั้งสองเทคนิครูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ เหมาะที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการวิจัยที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน มีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหาและมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เนื้อหา สามารถเรียนรู้เนื้อหา ได้ดีขึ้น

โดยการเรียนรู้ที่อาศัยหลักการฟังพากัน ซึ่งถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน มีการปฏิสัมพันธ์เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลและการเรียนรู้ต่างๆ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้และเรียนอย่างมีความสุข

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ในขั้นเตรียมความพร้อมครูผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจแนวทางการใช้เทคนิควิธีการและชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ การปฏิบัติ และขั้นตอนในการทำกิจกรรม ตลอดจนเกณฑ์การประเมินผลคะแนนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม ให้นักเรียนเข้าใจก่อนการดำเนินกิจกรรม

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD มักพบปัญหว่านักเรียนเก๋มกไม่คอยให้คำปรึกษาเพื่อน ดังนั้นครูผู้สอนจึงคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือกันและปรึกษาหารือกันในระหว่างทำกิจกรรมและในการทำกิจกรรมต่างๆ ควรยืดหยุ่นเวลาในการทำกิจกรรมให้มีความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ในเนื้อหาอื่นและเทคนิคอื่น

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ที่เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD เช่น การแก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- _____ . คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
กระทรวงศึกษาธิการ, 2551.
- จันทร์หา ดันติพงศานุรักษ์. การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ. วิชาการ, 2543.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์และครูคณิตศาสตร์
ที่พึงประสงค์ในอนาคต : รายงานผลการศึกษาลำรวจ. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการ
โครงการวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- ชนกนาถ ดลเยี่ยม. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่
แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตร
และการสอน) บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 2551.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ
: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- ชวลิต ชูกำแพง. เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506704 การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม
: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2543.
- ชาติรี เกิดธรรม. เทคนิคการสอนแบบโครงงาน. พิมพ์ลักษณ์ กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2547.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง
เฮาส์, 2532.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กภาพสินธุ์ :
โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์, 2551.
- ทีศนา เขมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- _____ . ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2551.

- นันทนา นাত্রีชน. การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิดและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติ : พิสิกส์ งาน พลังงานและโมเมนตัมและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- นิภา เมธาวีชัย. การประเมินผลการเรียน. ธนบุรี : ฝ่ายเอกสารตำรา สถาบันราชภัฏธนบุรี, 2536.
- บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2537
- _____. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- เผชิญ กิจระการ. “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E_1/E_2),”การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(7) : 50-53 ; กรกฎาคม, 2544.
- _____. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ม.ป.ป.
- พนิดา ชัยปัญญา. ความพึงพอใจของเกษตรกรไร่นาสวนผสมโครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ส่งเสริมการเกษตร เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.
- ไพรินทร์ ยัมศิริ. ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้ตามรูปแบบ STAD. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2548.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. แนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางในประมวลบทความการเรียนการสอนและงานวิจัยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- พิสมัย บุญชูศรี. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน) : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2557.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. “แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์,” วารสารวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน. 2(2) : 1-8 ; กรกฎาคม-ธันวาคม, 2530.
- ไพศาล วรคำ. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : ประสานการพิมพ์, 2552.

- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ภพ เลหาไพบุลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- มยุรี ศรีตะเมย์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความพอใจในการเรียนแบบร่วมมือกันด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาภาษาไทย เรื่องรามเกียรติ์ และราชาศัพท์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- รุจิรี ภู่อาระ. การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บุคพอยท์, 2545.
- วัฒนาพร ระจับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. กรุงเทพฯ : ช้างทอง, 2550.
- _____. การพัฒนาการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการเรียนการพัฒนาการเรียนการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- _____. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506702 ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- ศุภศิริ โสมาเกตุ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยโครงการกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- ศิรินทิพย์ ภู่อาลี. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ลพบุรี : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี, 2542.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2545.

- สุจินต์ วิสวธีรานนท์. เอกสารการสอนการเขียนแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 14. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมชิตราช, 2542.
- สุทธาภรณ์ ตันสินนท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน เลขชี้กำลังและฟังก์ชันลอการิทึม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GPS กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา) : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. วัฏจักรการเรียนรู้. สารานุกรมศึกษาศาสตร์. 22(1) : 103 – 110, 2544.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้สู่การบูรณาการ. สุพรรณบุรี : โรงเรียนสุพรรณภูมิ, 2546.
- สุพิน บุญดวงศ์. หลักการสอน. กรุงเทพฯ : แสงสุทธิการพิมพ์, 2532.
- เสนห์ ทิมสุกใส. พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. นครราชสีมา : โปรแกรมวิชาการประถมศึกษา สถาบันราชภัฏนครราชสีมา, 2542.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กอสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้เอกสารสอนวิชา 216710 กระบวนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2536
- สาคร นางจำปา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) กับเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD). วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 2556.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2551.
- อนันต์ ศรีวรรณะ. การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค TGT เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2551.

- อุโลวรรณ ภัยชิต. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
 ความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 มหาสารคาม, 2553.
- Armstrong, David Scott. **“The Effect of Student Team Achievement Divisions
 Cooperative Learning Technique on Upper Secondary Social Studies Students’
 Academic Achievement and Attitude Towards Social Studies Class,”**
 Dissertation Abstracts International. 59(2) : 405-A ; August, 2005.
- Barnard, Chester. **The Function of the Executive.** Massachusetts : Harward University
 Press,1968.
- Beck-Jones, Juanda Joan. **“The Effect of Cross-Training and Role Assignment in
 Cooperative Learning Groups on Task Performance, Knowledge of Accounting
 Concepts, Teamwork Behavior, and Acquisition of Interposition Knowledge”,**
 Dissertation Abstracts International. 64(07) : 2378-A ; January, 2004.
- Billings, R.L. **Assessment of the Learning Cycle Inquiry-based Learn High School
 Physics Education Teacher Training.** 2002.
- Bolhuis, Sannek. **Towards process – orienten teaching for self – directed lifelong learning
 : amultidimensional perspective.** Learning and Instruction. 3(3) : 327 – 347.
 June,2003.
- Maloof, J.E. and V.K.B. White. **Teams study training in the college biology laboratory.**
Journal of Biological Education 39(3) : 120-124. 2005.
- Rondinaro, Peter Dominict. **The Role of Interpersonal Multiple Intelligence on the
 usage of Cooperative Teaching Methods.** New York : Harcourt Brace Jovavorich,
 2004.
- Rowley and Eric Noel. **“The Effects of Conceptual Change – Inquiry Cycle investigation
 on student understanding of independence of mass in rolling motion on incline
 plane,”**Dissertation Abstracts International. The University of lower, 2006.
- Slavin, Robert E. **A Pratical Guide to Cooperative Learning.** Johns Hopkins University,
 1994.

Slavin, R.E. **Cooperative Learning**. New York : Longman, 1995.

Wicklund, D.M. **Individual Learning Versus Cooperative Learning in a University Spreadsheet Applications Class**. Available. 2002.

Whicker, Kristina Marle. **Cooperative Learning in High School Advanced Mathematics Courses, Dissertation Abstracts International**. 60(60) : 1951 – A : December, 1999.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ประกอบเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
(วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD)

รายวิชา ว 30203 ฟิสิกส์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

จำนวน 2 ชั่วโมง

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สาระสำคัญ

คลื่น เป็นปรากฏการณ์การส่งผ่านพลังงานจากแหล่งกำเนิดไปยังอีกที่หนึ่งถ้าการส่งผ่านพลังงานนั้นจำเป็นต้องอาศัยตัวกลาง โดยตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่นด้วยเราเรียกว่า คลื่นกล แต่ถ้าการส่งผ่านพลังงานนั้น ไม่ต้องอาศัยตัวกลางจะเรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 อธิบายความหมายของคลื่นกล การเกิดคลื่นกล และความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

2.2 อธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของอนุภาคของตัวกลางและความถี่ธรรมชาติ

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีจิตสาธารณะ
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. พอใจในประสบการณ์เรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

4. ตารางการเรียนรู้

1. การเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานคลื่น
2. ประเภทของคลื่น
3. การเกิดคลื่นกล คลื่นในเส้นเชือก คลื่นผิวหน้า คลื่นในเส้นลวดสปริง

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนดูวีซีดีทัศน์ เรื่อง คลื่นยักษ์สึนามิ
2. ครูนำอภิปราย โดยกล่าวถึงประสบการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียนว่าเคยเห็นคลื่นอะไรบ้างและร่วมกันอภิปรายถึงคลื่นที่นักเรียนเคยเห็นว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เราทำให้เกิดคลื่นได้หรือไม่ (ทิ้งช่วงให้นักเรียนคิด)
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังนี้ มีผิวน้ำที่เรียบสงบ มีใบไม้ลอยอยู่เมื่อเราโยนก้อนหินลงไปจะเห็นคลื่นแผ่ออกเป็นวงกลม ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ออกไป ใบไม้จะเคลื่อนที่ไปกับคลื่นหรือไม่ (เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยยังไม่เน้นถูกผิด) เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาสาเหตุที่ใบไม้จะเคลื่อนที่ไปกับคลื่นหรือไม่
4. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล เพื่อทบทวนความรู้เดิมและเป็นพื้นฐานในการเรียน เรื่องคลื่นผิวน้ำต่อไป
5. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการศึกษา เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา / เทคนิค STAD

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คณะเพศ คณะความสามารถ คือนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ผลการเรียนปานกลาง 2 คน และผลการเรียนค่อนข้างต่ำ 1 คนและผลการเรียนต่ำ 1 คน
2. แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล แล้วร่วมกันวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากนั้นทำกิจกรรมตามกำหนด โดยให้สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ และปฏิบัติตามกติกาของการเรียนแบบร่วมมือ เช่น

- คนที่ 1 อ่านใบงานและรายละเอียดที่ต้องทำให้เพื่อนฟัง
 คนที่ 2 และ 3 ตัดตั้งอุปกรณ์และทำการทดลอง
 คนที่ 4 และ 5 บันทึกและสรุปผลการทดลอง

หรืออาจมีการแบ่งหน้าที่ไปในลักษณะอื่นก็ได้ แต่ต้องให้สมาชิกทุกคนได้ทำงานร่วมกัน แล้วให้บันทึกผลการทำงานร่วมกลุ่ม

3. นักเรียนทดลองสะบัดเชือกซึ่งมีเม็ดโฟมติดอยู่ และผูกปลายข้างหนึ่งของเชือกกับเสาหรือสิ่งอื่น แล้วสังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นในเส้นเชือกและเม็ดโฟม ครูให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะของกราฟไซน์ในคณิตศาสตร์เทียบกับลักษณะของคลื่นในเส้นเชือก

4. นักเรียนทดลองสะบัดลวดสปริงให้เกิดคลื่นตามขวาง ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นและอนุภาคของสปริง (ตำแหน่งผูกค้ายไว้)

5. นักเรียนทดลองสะบัดลวดสปริงให้เกิดคลื่นตามยาว ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นและอนุภาคของสปริง (ตำแหน่งผูกค้ายไว้)

6. ให้นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปลักษณะของคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว และความแตกต่างของคลื่นตามขวางกับคลื่นตามยาว

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล จากใบความรู้ที่ 1 แล้วสรุปสาระสำคัญ บันทึกลงในแบบรายงานที่ 1

8. สุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลรายงานการสืบค้นข้อมูล พิจารณา วิเคราะห์ร่วมกัน และสรุปผลการสืบค้นข้อมูล

9. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดของคลื่น ว่าคลื่นมีการถ่ายโอนพลังงานโดยไม่ต้องผ่านตัวกลาง เรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนคลื่นที่มีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลาง เรียกว่า คลื่นกล

10. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล และร่วมกันสรุปเนื้อหาภายในกลุ่ม หากมีสมาชิกไม่เข้าใจ ให้เพื่อนที่เข้าใจอธิบายให้ฟัง หากยังไม่เข้าใจจึงแจ้งครูเพื่อให้ครูช่วยอธิบาย

5.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ทำการศึกษา และผลการทดลองจากการวิเคราะห์ข้อมูล แล้วครูสรุปเพิ่มเติมและให้ความรู้ตามรายละเอียดในใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับ การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล ลักษณะ ความแตกต่างของคลื่นตามขวางกับคลื่นตามยาว

2. นักเรียนส่งแบบสรุปรูปเนื้อหาและลงข้อสรุปว่า คลื่นที่มีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลาง เรียกว่า คลื่นกล และคลื่นกลมีทั้งคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว ส่วนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นคลื่นตามขวาง และแบบรายงานกิจกรรมให้ครูตรวจกลุ่มละ 1 ชุด

3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวนข้อสอบ 5 ข้อ เพื่อวัดพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียน

5.4 ขันขยายความรู้

1. นักเรียนอ่านทำความเข้าใจและทำใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

5.5 ขันประเมิน / เทคนิค STAD

1. ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามแบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง และใบงานที่ครูแจกให้

2. นำคะแนนของสมาชิกทุกคนมารวมกัน เป็นคะแนนรวมของกลุ่ม

3. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด (ในกรณีสมาชิกในกลุ่มไม่เท่ากัน อาจใช้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแทนก็ได้) จะได้รับการยกย่องชมเชย ดิปรประกาศที่ป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน และบันทึกสถิติไว้เมื่อเรียนไปได้ระยะหนึ่ง เช่น จนจบบทที่ 1 จะรวมคะแนนที่สะสมไว้ซึ่งอาจรวมคะแนนโบนัสที่ได้รับรางวัลในบางครั้ง กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด คะแนนรองที่ 1 และ 2 จะได้รับรางวัลในระดับโรงเรียน เช่น หน้าเสาธง หรือดิปรประกาศที่ป้ายประชาสัมพันธ์โรงเรียน

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

6.1 วิชิตีทัศน์ เรื่อง คลื่นยักษ์สึนามิ

6.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

6.3 บันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

6.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

6.5 แบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

6.6 ขดลวดสปริง

6.7 เส้นเชือกเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 cm ยาว 5 m

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด โรงเรียน
2. หนังสือ วารสารที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบสรุปฟิสิกส์ เพิ่มเติม 3
3. อินเทอร์เน็ต เช่น www.ipst.ac.th , www.rmutphysics.com เป็นต้น

7. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัดผล ประเมินผล	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การวัดผล ประเมินผล
- อธิบายความหมายของ คลื่นกล พร้อมยกตัวอย่าง การเกิดคลื่นกล - อธิบายลักษณะของคลื่น ตามขวางและคลื่นตามยาว พร้อมยกตัวอย่างคลื่นตาม ขวางและคลื่นตามยาว	- ตรวจใบงาน - ตรวจแบบทดสอบ ย่อยหลังเรียน	- ใบงาน - แบบทดสอบย่อย หลังเรียน	ทำใบงานและ แบบทดสอบย่อย ถูกต้องร้อยละ 75
- ทำกิจกรรมการทดลองเพื่อ สังเกตการเกิดคลื่นตามขวาง และตามยาวได้	- ตรวจแบบบันทึก กิจกรรมการทดลอง	- แบบบันทึกการทำ กิจกรรมการทดลอง	ทำแบบบันทึก กิจกรรมการ ทดลอง ถูกต้อง ร้อยละ 75
- การทำงานเป็นกลุ่ม - พฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม	- แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน เป็นกลุ่ม	คะแนน 16 - 20 ดีมาก คะแนน 13 - 15 ดี คะแนน 10 - 12 พอใช้ คะแนน 0 - 9 ปรับปรุง

บันทึกผลหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

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

2. ปัญหา/อุปสรรค

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

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวทับทิม ชื่นชม)

การนิเทศ/กำกับ/ติดตาม

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

ลงชื่อ.....ผู้นิเทศ
(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (แบบปกติ)

รายวิชา ว 30203 ฟิสิกส์ 3

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

คลื่น เป็นปรากฏการณ์การส่งผ่านพลังงานจากแหล่งกำเนิดไปยังอีกที่หนึ่งถ้าการส่งผ่านพลังงานนั้นจำเป็นต้องอาศัยตัวกลาง โดยตัวกลางไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่นด้วยเราเรียกว่า คลื่นกล แต่ถ้าการส่งผ่านพลังงานนั้น ไม่ต้องอาศัยตัวกลางจะเรียกว่าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของคลื่นกล การเกิดคลื่นกล และความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว
2. อธิบายการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของอนุภาคของตัวกลางและความถี่ธรรมชาติ

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีจิตสาธารณะ
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. พอใจในประสบการณ์เรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

4. สาระการเรียนรู้

1. การเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานคลื่น
2. ประเภทของคลื่น
3. การเกิดคลื่นกล คลื่นในเส้นเชือก คลื่นผิวน้ำ คลื่นในเส้นลวดสปริง

5. แนวการจัดการเรียนรู้

5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนดูวีซีดีทัศน์ เรื่อง คลื่นยักษ์สึนามิ
2. ครูนำอภิปราย โดยกล่าวถึงประสบการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียนว่าเคยเห็นคลื่นอะไรบ้างและร่วมกันอภิปรายถึงคลื่นที่นักเรียนเคยเห็นว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เราทำให้เกิดคลื่นได้หรือไม่ (ทิ้งช่วงให้นักเรียนคิด)
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังนี้ มีผิวน้ำที่เรียบสงบ มีใบไม้ลอยอยู่ เมื่อเราโยนก้อนหินลงไปจะเห็นคลื่นแผ่ออกเป็นวงกลม ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ออกไป ใบไม้จะเคลื่อนที่ไปกับคลื่นหรือไม่ (เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โดยยังไม่เน้นถูกผิด) เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาสาเหตุที่ใบไม้จะเคลื่อนที่ไปกับคลื่นหรือไม่
4. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล เพื่อทบทวนความรู้เดิมและเป็นพื้นฐานในการเรียน เรื่องคลื่นผิวน้ำต่อไป
5. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการศึกษา เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล แล้วร่วมกันวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากนั้นทำกิจกรรมตามกำหนด
3. นักเรียนทดลองสะบัดเชือกซึ่งมีเม็ดยางติดอยู่ และผูกปลายข้างหนึ่งของเชือกกับเสาหรือสิ่งอื่น แล้วสังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นในเส้นเชือกและเม็ดยาง ครูให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะของกราฟไซน์ในคณิตศาสตร์เทียบกับลักษณะของคลื่นในเส้นเชือก
4. นักเรียนทดลองสะบัดลวดสปริงให้เกิดคลื่นตามขวาง ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นและอนุภาคของสปริง (ตำแหน่งผูกด้ายไว้)
5. นักเรียนทดลองสะบัดลวดสปริงให้เกิดคลื่นตามยาว ให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของคลื่นและอนุภาคของสปริง (ตำแหน่งผูกด้ายไว้)
6. ให้นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปลักษณะของคลื่นตามขวาง คลื่นตามยาว และความแตกต่างของคลื่นตามขวางกับคลื่นตามยาว
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล จาก ใบความรู้ที่ 1 แล้วสรุปสาระสำคัญ บันทึกลงในแบบรายงานที่ 1

8. คู่มนักเรียนนำเสนอผลรายงานการสืบค้นข้อมูล พิจารณา วิเคราะห์ร่วมกัน และสรุปผลการสืบค้นข้อมูล

9. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดของคลื่น ว่าคลื่นมีการถ่ายโอนพลังงานโดยไม่ต้องผ่านตัวกลาง เรียกว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนคลื่นที่มีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลาง เรียกว่า คลื่นกล

10. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล และร่วมกันสรุปเนื้อหาภายในกลุ่ม หากมีสมาชิกไม่เข้าใจ ให้เพื่อนที่เข้าใจอธิบายให้ฟัง หากยังไม่เข้าใจจึงแจ้งครูเพื่อให้ครูช่วยอธิบาย

5.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนทั้งหมดร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ทำการศึกษา และผลการทดลองจากการวิเคราะห์ข้อมูล แล้วครูสรุปเพิ่มเติมและให้ความรู้ตามรายละเอียดในใบความรู้ที่ 1 เกี่ยวกับ การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล ลักษณะ ความแตกต่างของคลื่นตามขวางกับคลื่นตามยาว

2. นักเรียนส่งแบบสรุปเนื้อหาและลงข้อสรุปว่า คลื่นที่มีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลาง เรียกว่า คลื่นกล และคลื่นกลมีทั้งคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว ส่วนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นคลื่นตามขวาง และแบบรายงานกิจกรรมให้ครูตรวจทุกคน

3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวนข้อสอบ 5 ข้อ เพื่อวัดพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียน

5.4 ชั้นขยายความรู้

1. นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

5.5 ชั้นประเมิน

1. ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามแบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง และใบงานที่ครูแจกให้

2. นำคะแนนของนักเรียนทุกคนมาประกาศ

3. คนที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับการยกย่องชมเชย ติดประกาศที่ป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน และบันทึกสถิติของนักเรียนไว้

6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

- 6.1 วีซีดีทัศน์ เรื่อง คลื่นยักซ์สีนามิ
- 6.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
- 6.3 บันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1 การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
- 6.4 ใบงานที่ 1 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
- 6.5 แบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล
- 6.6 ชุดลวดสปริง
- 6.7 เส้นเชือกเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 cm ยาว 5 m

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. หนังสือ วารสารที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบสรูปฟิสิกส์ เพิ่มเติม 3
3. อินเทอร์เน็ต เช่น www.ipst.ac.th , www.rmutphysics.com เป็นต้น

7. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัดผล ประเมินผล	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การวัดผล ประเมินผล
- อธิบายความหมายของ คลื่นกล พร้อมยกตัวอย่าง การเกิดคลื่นกล - อธิบายลักษณะของคลื่น ตามขวางและคลื่นตามยาว พร้อมยกตัวอย่างคลื่นตาม ขวางและคลื่นตามยาว	- ตรวจสอบใบงาน - ตรวจสอบแบบทดสอบ ย่อยหลังเรียน	- ใบงาน - แบบทดสอบย่อย หลังเรียน	ทำใบงานและ แบบทดสอบย่อย ถูกต้องร้อยละ 75
- ทำกิจกรรมการทดลองเพื่อ สังเกตการเกิดคลื่นตามขวาง และตามยาวได้	- ตรวจสอบแบบบันทึก กิจกรรมการทดลอง	- แบบบันทึกการทำ กิจกรรมการทดลอง	ทำแบบบันทึก กิจกรรมการ ทดลอง ถูกต้อง ร้อยละ 75

สิ่งที่ต้องการวัดผล ประเมินผล	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การวัดผล ประเมินผล
- การทำงานเป็นกลุ่ม - พฤติกรรมระหว่างเรียน	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานเป็นกลุ่ม	- แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน เป็นกลุ่ม	คะแนน 16 - 20 ดีมาก คะแนน 13 - 15 ดี คะแนน 10 - 12 พอใช้ คะแนน 0 - 9 ปรับปรุง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

รายวิชา ว 30203 ฟิสิกส์ 3

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เวลา 20 นาที

คลื่นกล

คลื่น (Wave) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากการรบกวนแหล่งกำเนิด หรือตัวกลาง การสั่นสะเทือนทำให้มีการแผ่หรือถ่ายโอนพลังงานจากการสั่นสะเทือนไปยังจุดอื่นๆ โดยที่ตัวกลางนั้นไม่มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่น เช่น การวางเศษไม้ หรือวัสดุที่ลอยน้ำได้ลงบนผิวน้ำแล้วโยนก้อนหิน หรือตีน้ำทำให้เกิดคลื่น จะสังเกตเห็นเศษไม้ หรือวัสดุจะกระเพื่อมขึ้นลงอยู่กับที่ แต่จะไม่เคลื่อนที่ไปพร้อมกับคลื่น แสดงให้เห็นว่า การเกิดคลื่นเป็นการถ่ายโอนพลังงานโดยผ่าน โมเลกุลของน้ำ ซึ่ง โมเลกุลของน้ำ (ตัวกลาง) จะไม่เคลื่อนที่ไปกับคลื่น



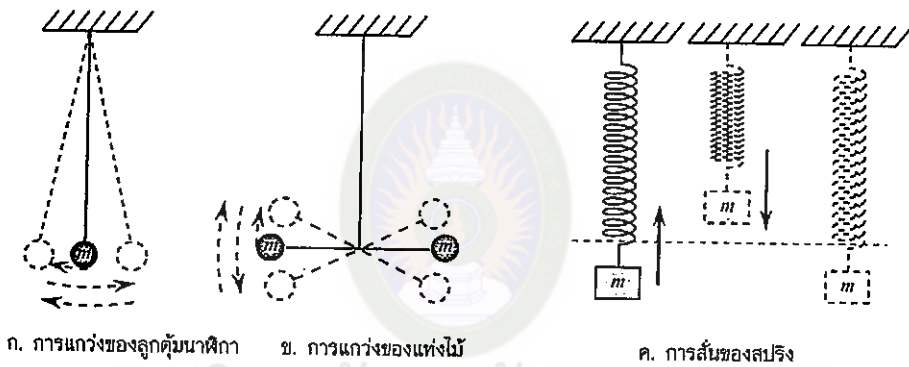
รูป 1.1 การเกิดคลื่นวงกลม

เมื่อเราโยนก้อนหินลงไปในสระน้ำที่มีผิวเรียบจะเกิดคลื่นวงกลมแผ่ขยายออกไป ดังรูป นั่นเป็นเพราะพลังงานจากก้อนหินที่โยนไปกระทบผิวน้ำจะถ่ายโอนพลังงานให้กับโมเลกุลของน้ำ แล้วโมเลกุลของน้ำมีการขยับขึ้น-ลง ทำให้เห็นผิวน้ำกระเพื่อมขึ้น-ลง การกระเพื่อมที่แผ่ขยายออกไป เรียกว่า คลื่นผิวน้ำ และการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นผิวน้ำ โมเลกุลน้ำมิได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่น โดยสังเกตจากวัตถุที่ลอยน้ำเมื่อคลื่นไปกระทบวัตถุ วัตถุนั้นจะขยับขึ้น-ลงที่ตำแหน่งเดิม

สังเกตได้ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นคลื่นเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นผลของการรบกวนที่ได้จากการถ่ายโอนพลังงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยการรบกวนนี้อาจมีตัวกลางที่อยู่หนึ่ง ถ้าตัวกลางนี้มีสมบัติยืดหยุ่นและไม่ดูดกลืนพลังงานหรือไม่แปลงพลังงานไปเป็นพลังงานความร้อน โมเลกุลของตัวกลางนั้นก็จะมีการสั่นแล้วถ่ายโอนพลังงานให้กับโมเลกุลใกล้เคียงจำนวนมากต่อเนื่องกัน ทำให้คลื่นเคลื่อนที่ออกไป โดยโมเลกุลของตัวกลางหรืออนุภาคจะสั่นหรือเคลื่อนที่วนไปมา ณ ตำแหน่งหนึ่งๆ เท่านั้น

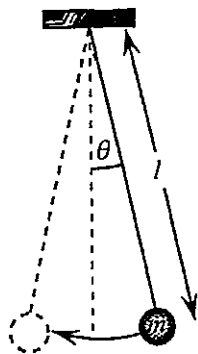
การสั่น การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและการเกิดคลื่น

เมื่อทำให้วัตถุมีการสั่นหรือแกว่งในลักษณะต่างๆ ดังรูป จะมีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลางในลักษณะต่างๆ กัน



รูป 1.2 การสั่นของวัตถุแบบต่างๆ

จากการศึกษาการสั่นที่เป็นการสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย พบว่า ความถี่ของการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา ในกรณีมุมเล็กๆ (θ มีค่าน้อย) ดังรูป 1.3 คาบและความถี่ของการแกว่งกับความยาวเชือกหรือความยาวของแขนที่ติดลูกตุ้ม ดังสมการที่ 1.1 และ 1.2



รูป 1.3 การแกว่งของลูกตุ้มอย่างง่าย

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{สมการที่ 1.1}$$

$$\text{และ } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \quad \text{สมการที่ 1.2}$$

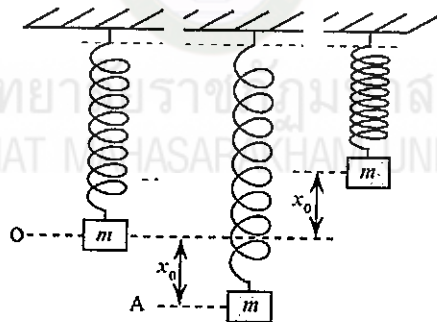
T แทน คาบของการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา มีหน่วย วินาที/รอบ (s)

l แทน ความยาวของเชือกหรือแขนที่ติดลูกตุ้ม มีหน่วย เมตร (m)

g แทน ความเร่งโน้มถ่วง มีหน่วย เมตร/วินาที²(m/s²)

f แทน ความถี่ของการแกว่งของลูกตุ้ม มีหน่วย รอบ/วินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hz)

จากสมการที่ 1 สำหรับความยาวของลูกตุ้มนาฬิกาค่าหนึ่งจะมีค่าความถี่เฉพาะค่าหนึ่ง เรียกว่า ความถี่ธรรมชาติ ซึ่งขึ้นอยู่กับความยาวของเชือกหรือแขนที่ติดลูกตุ้ม ส่วนในกรณีของมวล m ผูกปลายสปริงแขวนในแนวตั้ง ดังรูป 1.4 เมื่อมวลอยู่ในสภาวะสมดุลจะอยู่ที่ระดับ O ถ้าออกแรงดึงมวลให้สปริงยืดออกเป็นระยะ X_0 เมตร ไปยังระดับ A แล้วปล่อยมวลให้สั่นขึ้นลง โดยมีระดับ O เป็นระยะสมดุล มวล m ที่สั่นขึ้นลงจะสั่นด้วยความถี่ธรรมชาติและคาบของการสั่น ดังสมการที่ 1.3 และ 1.4



รูป 1.4 การสั่นของมวลติดปลายสปริง

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{สมการที่ 1.3}$$

$$\text{และ } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{สมการที่ 1.4}$$

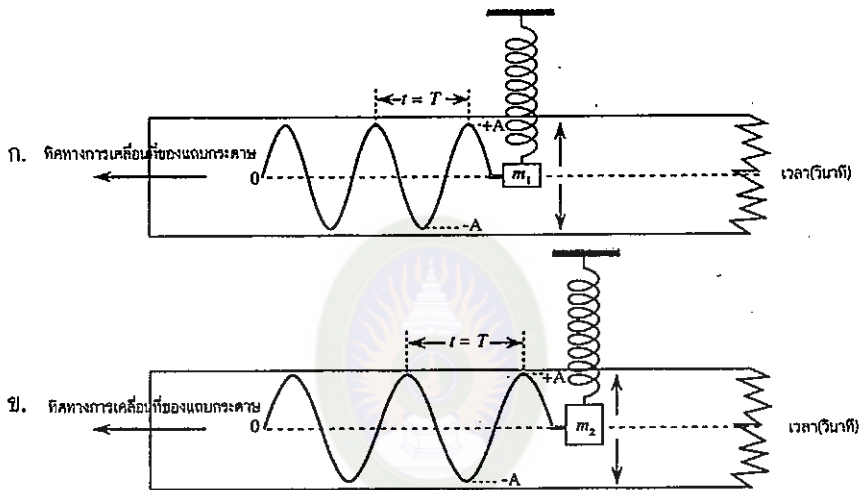
f แทน ความถี่ของการสั่นของวัตถุ มีหน่วย รอบ/วินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hz)

m แทน มวลของวัตถุ มีหน่วย กิโลกรัม (kg)

k แทน ค่าคงตัวของสปริง มีหน่วย นิวตัน/เมตร (N/m)

T แทน คาบของการสั่นของวัตถุ มีหน่วย วินาที/รอบ (s)

ในกรณีของการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายของวัตถุมวล m ที่ติดปลายสปริงนี้ เมื่อนำปากกามาติดมวล m แล้วให้ลากบนกระดาษที่เคลื่อนที่ต่อเนื่องจะได้รูปแบบของการเคลื่อนที่ของคลื่นแบบรูปไซน์ (sinusoidal wave) ดังรูป 1.5



ก. รอยปากกาที่ติดมวล m_1 โดย m_1 ติดกับปลายสปริง

ข. รอยปากกาที่ติดมวล m_2 ที่ติดกับปลายสปริง โดย $m_2 > m_1$

รูป 1.5 แสดงรอยปากกามบนกระดาษที่เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง

จากรอยปากกาที่เกิดขึ้นจะเห็นว่าสอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและจากความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลมจะได้ว่า การกระจัดในแนวตั้ง (S_y) มีความสัมพันธ์กับเวลาดังสมการที่ 1.5

$$S_y = A \sin \theta \quad \text{หรือ}$$

$$S_y = A \sin \omega t \quad \text{สมการที่ 1.5}$$

โดย A คือ การกระจัดที่มากที่สุดจากตำแหน่งสมดุล θ เป็นการกระจัดเชิงมุมของวัตถุมวล m ที่สั่นขึ้นลง เรียกมุม θ ว่าเป็นเฟสของวัตถุซึ่งตรงกับเฟสของรอยปากกาโดย

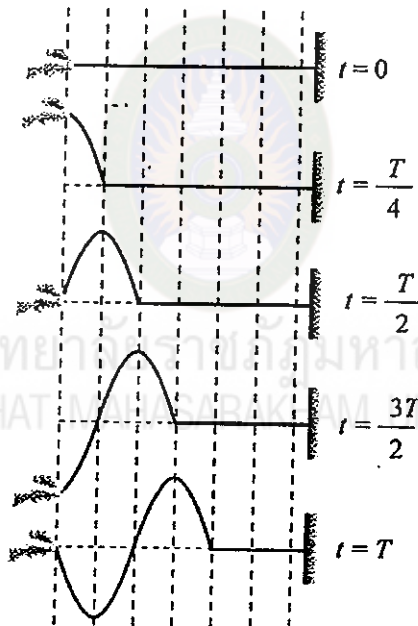
$$\theta = \omega t$$

เมื่อนำปลายข้างหนึ่งของเชือกไปยึดกับผนังแล้วสะบัดที่ปลายเชือกอีกด้านหนึ่งขึ้น-ลง จะทำให้เกิดคลื่นในเส้นเชือกดังรูป 1.6



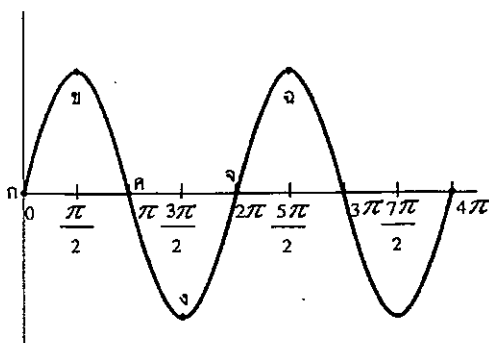
รูป 1.6 คลื่นในเส้นเชือก

พิจารณาการเกิดคลื่นในเส้นเชือกอย่างช้าๆ ขณะที่มือสะบัดเชือกขึ้น-ลง คลื่นในเส้นเชือกจะเคลื่อนที่ต่อเนื่องดังรูป 1.7 เวลาที่พิจารณา คือ $t=0$, $t=\frac{T}{4}$, $t=\frac{T}{2}$, $t=\frac{3T}{2}$ จนครบ 1 รอบ คือ $t=T$ ตามลำดับ



รูป 1.7 ลักษณะของคลื่นในเส้นเชือกที่เวลาต่างๆ

เมื่อเทียบกับลักษณะของคลื่นในเส้นเชือกกับกราฟไซน์จะกำหนดเฟสของจุดต่างๆ บนคลื่น ได้ดังรูป 1.8



จุด ก	มีเฟสเท่ากับ	0	เรเดียน
จุด ข	มีเฟสเท่ากับ	$\frac{\pi}{2}$	เรเดียน
จุด ค	มีเฟสเท่ากับ	π	เรเดียน
จุด ง	มีเฟสเท่ากับ	$\frac{3\pi}{2}$	เรเดียน
จุด จ	มีเฟสเท่ากับ	2π	เรเดียน
จุด ฉ	มีเฟสเท่ากับ	$\frac{5\pi}{2}$	เรเดียน

รูป 1.8 เฟสของตำแหน่งบนคลื่น

ชนิดของคลื่น

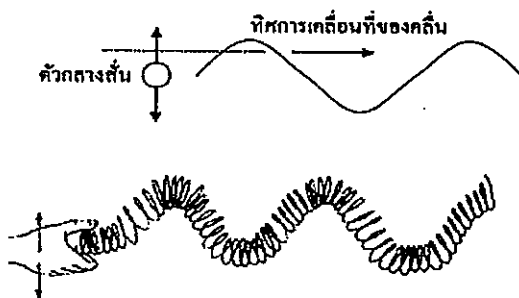
การจำแนกชนิดของคลื่นตามความจำเป็นของการใช้ตัวกลางในการเคลื่อนที่สามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ คลื่นกล จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

คลื่นกล เป็นคลื่นที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของแหล่งกำเนิด และมีการถ่ายโอนพลังงานผ่านตัวกลางในการเคลื่อนที่ เช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นผิวน้ำ คลื่นเสียง คลื่นแผ่นดินไหว เป็นต้น

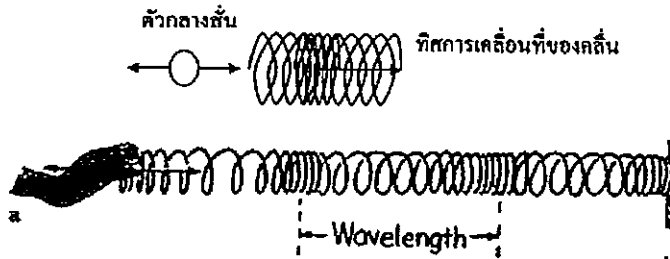
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นคลื่นที่เกิดจากการเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ในทิศตั้งฉากซึ่งกันและกัน และต่างก็ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่ออกไปได้ทั้งบริเวณที่มีตัวกลางและไม่มีตัวกลาง เช่น คลื่นวิทยุ เรดาร์ ไมโครเวฟ แสง รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์ เป็นต้น

การจำแนกคลื่น โดยพิจารณาทิศทางที่คลื่นเคลื่อนที่กับทิศการสั่นของอนุภาคของตัวกลาง แบ่งคลื่นออกเป็น 2 พวกใหญ่ คือ

1. คลื่นตามขวาง เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นในเส้นเชือก คลื่นผิวน้ำ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า



2. คลื่นตามยาว เป็นคลื่นที่อนุภาคของตัวกลางสั่นในแนวเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น เช่น คลื่นที่เกิดการอัดปลายत्वดสปริง



คำถามสำคัญ

1. การเคลื่อนที่ของคลื่นมีลักษณะอย่างไร
2. ความยาวของลูกตุ้มนาฬิกาหนึ่งจะมีความถี่เฉพาะค่าหนึ่ง เรียกว่าอะไร



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบบันทึกการทำกิจกรรมการทดลองที่ 1
เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

สมาชิกในกลุ่ม.....

- 1. 4.
- 2. 5.
- 3. 6.

1. จากการทำกิจกรรม การสะบัดปลายเชือกขึ้น-ลงในแนวตั้ง ดังรูป 1 ให้นักเรียนตอบคำถาม พร้อมกับคำอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกต



รูป 1 แสดงการสะบัดเชือกขึ้น-ลงในแนวตั้ง

1.1 เส้นเชือกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....
.....

1.2 จากการสังเกตตำแหน่งเม็ด โปมที่ติดไว้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....
.....

1.3 เม็ด โปมที่ติดไว้มีการเคลื่อนที่ไปกับคลื่นหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

1.4 ผลจากการทำกิจกรรมเม็ด โปมที่ติดจะขยับขึ้น-ลง ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านไป โดยเม็ด โปมไม่ได้เคลื่อนที่ไปกับคลื่นด้วย และถ้าให้เม็ด โปมแทนอนุภาคของเชือก ณ ตำแหน่งนั้น ขณะที่คลื่นเคลื่อนที่ผ่านอนุภาคของเชือกเคลื่อนที่ไปกับคลื่นหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

1.5 การสับตัดปลายเชือกเป็นการให้พลังงานกลับไปปลายเชือก พลังงานนี้จะถ่ายโอนผ่านเส้นเชือกไปยังอีกปลายด้านหนึ่ง โดยที่อนุภาคของเชือกไม่ได้เคลื่อนที่ตามคลื่นไป เรียกคลื่นที่เกิดจากการถ่ายโอนพลังงานคลื่นนี้ว่าอะไร

.....
.....

1.6 จากการทำกิจกรรม คลื่นที่เกิดจากการสับตัดปลายเชือกขึ้น - ลงและอนุภาคบนปลายเชือกจะขยับหรือสั่นขึ้น-ลงในแนวตั้งฉากกับแนวทิศการเคลื่อนที่ของคลื่น เรียกคลื่นประเภทนี้ว่าอะไร

.....
.....

2. จากการอัดปลายลวดสปริงเป็นจังหวะซ้ำๆ ดังรูป 2 ให้นักเรียนตอบคำถามพร้อมกับคำอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกต



รูป 2 แสดงการอัดปลายของขดลวดสปริงเป็นจังหวะซ้ำๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASarakham UNIVERSITY

2.1 เมื่ออัดปลายขดลวดสปริง ขดลวดสปริงมีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....
.....

2.2 เมื่ออัดปลายขดลวดสปริง ตำแหน่งที่ผูกไว้กับขดลวดสปริงมีการเคลื่อนที่อย่างไร

.....
.....

2.3 การอัดปลายขดลวดสปริงเป็นการรบกวนขดลวดสปริงทำให้เกิดคลื่น ซึ่งคลื่นที่เกิดขึ้นจะเคลื่อนที่จากปลายขดลวดสปริงด้านที่ถูกอัดไปยังอีกปลายด้านหนึ่ง เมื่อสังเกตตำแหน่งที่ผูกไว้กับขดลวดสปริง จะเห็นตำแหน่งที่ผูกไว้ขยับไปและกลับในแนวตามยาวของลวดสปริง เรียกคลื่นกลประเภทนี้ว่าอะไร

.....
.....

ใบงานที่ 1

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตอบคำถามลงไปในช่วงว่างให้ถูกต้องและสมบูรณ์

1.1 ถ้าสับตัดปลายเชือกข้างหนึ่งของลวดสปริง จงอธิบายว่า พลังงานจากการสับตัดจะโอนไปยังปลายอีกข้างหนึ่งของลวดสปริงได้อย่างไร

.....

1.2 จงเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำกับอนุภาคของน้ำที่ผิวน้ำ และการเคลื่อนที่ของคลื่นในเส้นเชือกกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคของเส้นเชือก

.....

1.3 คลื่นกล หมายถึง

.....

1.4 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หมายถึง

.....

1.5 จงอธิบายความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวาง และคลื่นตามยาว

.....

2. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และเขียนเครื่องหมาย

X หน้าข้อความ ที่เห็นว่าผิด

.....2.1 คลื่นเสียงต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

.....2.2 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นตามยาว

.....2.3 การสับตัดเชือกจะทำให้เกิดคลื่นกลและเป็นคลื่นตามขวาง

.....2.4 ทุกครั้งที่คลื่นเคลื่อนที่ไปจะพาเอาพลังงานไปด้วย

.....2.5 การเตะลูกบอล ลูกบอลจะพาเอาพลังงานไปด้วย ดังนั้นการเคลื่อนที่ของลูกบอลถือว่าเป็นการเคลื่อนที่แบบคลื่น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ย่อยหลังเรียน

รายวิชา ว 30203 ฟิสิกส์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกกากบาท (X) ตัวเลือก ก, ข, ค และ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. คลื่นคืออะไร

- ก. การทำให้ตัวกลางสั่นสะเทือน
- ข. ลักษณะการเคลื่อนที่เป็นรูปกราฟตรีโกณมิติ
- ค. ผลของการรบกวนที่แผ่กระจายออกไปจากแหล่งกำเนิด
- ง. ลักษณะการเคลื่อนที่ที่มีความเร็วและความเร่งไปพร้อมๆกัน

2. คลื่นแบบใดไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่

- ก. คลื่นผิวน้ำ
- ข. คลื่นสปริง
- ค. คลื่นในเส้นเชือก
- ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

3. คลื่นในข้อใดต่อไปนี้เป็นคลื่นประเภทเดียวกัน

- ก. คลื่นเสียง คลื่นวิทยุ คลื่นไมโครเวฟ
- ข. คลื่นผิวน้ำ คลื่นในเส้นเชือก คลื่นเสียง
- ค. คลื่นในสปริง คลื่นผิวน้ำ แสง
- ง. แสง รังสีอัลตราไวโอเล็ต คลื่นผิวน้ำ

4. คลื่นที่เกิดจากการสั่นบังคับเส้นเชือก เป็นคลื่นชนิดใด

- 1) คลื่นกล
- 2) คลื่นตามยาว
- 3) คลื่นตามขวาง

ข้อความใดถูกต้อง

- ก. ข้อ 1, 2 และ 3
- ข. ข้อ 1, 3
- ค. ข้อ 2, 3
- ง. ข้อ 1, 2

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริงสำหรับคลื่น

- ก. คลื่นส่งผ่านพลังงาน
- ข. คลื่นเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิด
- ค. คลื่นเคลื่อนที่ต่างจากกับทิศทางการสั่นของอนุภาคของตัวกลางเท่านั้น
- ง. แหล่งกำเนิดของคลื่นให้พลังงานมากแอมพลิจูดของคลื่นจะมาก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ย่อยหลังเรียน

รายวิชา ว 30203 ฟิสิกส์ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล

เวลา 10 นาที

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ย่อยหลังเรียน	
ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ง
3	ข
4	ข
5	ก

แบบประเมินพฤติกรรมกรปฏิบัติงานกลุ่ม

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ เป็นการประเมินเกี่ยวกับพฤติกรรมกรปฏิบัติงานของนักเรียน โดยผู้สอน

พิจารณาว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการปฏิบัติหรือไม่ ถ้ามีการปฏิบัติในรายการใด ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ถ้าไม่มีการปฏิบัติให้เว้นว่าง

ที่	ชื่อ - สกุล	ชั้น	ความถูกต้องของข้อมูล	การจัดทำข้อมูล	ความสะอาดสวยงาม	ความสมบูรณ์ของงาน	การนำเสนอข้อมูล	รวม
1								
2								
3								
4								
5								

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	16 - 20	ดีมาก
คะแนน	13 - 15	ดี
คะแนน	10 - 12	พอใช้
คะแนน	0 - 9	ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบบันทึกการทำกิจกรรมการทดลองและใบงาน

กิจกรรมการทดลองที่.....เรื่อง.....

รายการ	การปฏิบัติอย่างมี ขั้นตอนระเบียบ		การให้ความ ร่วมมือ		การแสดง ความคิดเห็น			รวม	สรุปผล การ ประเมิน
	การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม	การปฏิบัติตามขั้นตอน	การปฏิบัติกิจกรรม	ความตั้งใจทำงาน	การทำความสะอาด	ความกระตือรือร้น	ความคิดริเริ่ม		
กลุ่มที่ ชื่อ - สกุล									
1									
2									
3									
4									
5									

เกณฑ์การให้คะแนน

- คะแนน 16 - 20 ดีมาก
- คะแนน 13 - 15 ดี
- คะแนน 10 - 12 พอใช้
- คะแนน 0 - 9 ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	4	3	2	1
ความถูกต้อง ของข้อมูล	บันทึกข้อมูล ถูกต้อง ครบถ้วน	บันทึกข้อมูล ครบถ้วน มีผิดพลาด เล็กน้อย	บันทึกข้อมูล ไม่ครบและมี ผิดพลาด	บันทึกข้อมูล ไม่ครบมี ข้อผิดพลาดมาก
การจัดทำข้อมูล	จัดทำข้อมูลมี ขั้นตอนเข้าใจ ง่าย	จัดทำข้อมูล ไม่เป็นขั้นตอน แต่เข้าใจง่าย	จัดทำข้อมูลมี ขั้นตอนแต่ ไม่เหมาะสม	ข้อมูลไม่มีระบบ ไม่เข้าใจ
การนำเสนอ ข้อมูล	นำเสนอข้อมูล เข้าใจง่าย เหมาะสม	นำเสนอข้อมูล เข้าใจได้	นำเสนอข้อมูล สับสนบ้าง เล็กน้อย	นำเสนอข้อมูล ไม่ครบ ไม่เข้าใจ
ความสะอาด สวยงาม	สะอาด สวยงาม	สะอาดแต่ขาด ความสวยงาม	สกปรกบ้าง เล็กน้อย	มีการขูดลบ ชีค ฆ่าสกปรกมาก
ความสมบูรณ์ ของงาน	มีความสมบูรณ์ ครบถ้วน	มีความสมบูรณ์ บางส่วน	ขาดความ สมบูรณ์	ไม่สมบูรณ์เลย

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	16 - 20	ดีมาก
คะแนน	13 - 15	ดี
คะแนน	10 - 12	พอใช้
คะแนน	0 - 9	ปรับปรุง

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 อธิบายความหมายของคลื่นกล การเกิดคลื่นกล การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ความแตกต่างระหว่างคลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความรู้ความจำ

1. คลื่นที่เคลื่อนที่ได้โดยไม่ต้องมีการอาศัยตัวกลางในการส่งผ่านพลังงานเรียกว่า คลื่นใด
 - ก. คลื่นกล
 - ข. คลื่นแสง
 - ค. คลื่นไมโครเวฟ
 - ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความเข้าใจ

2. ถ้ากระทุมน้ำเป็นจังหวะสม่ำเสมอ ลูกบอลที่ลอยอยู่ห่างออกไปจะเคลื่อนที่อย่างไร
 - ก. ลูกบอลเคลื่อนที่ออกห่างไปมากขึ้น
 - ข. ลูกบอลเคลื่อนที่เข้ามาหา
 - ค. ลูกบอลเคลื่อนที่ขึ้น – ลง อยู่ที่ตำแหน่งเดิม
 - ง. ลูกบอลเคลื่อนที่ไปทางด้านข้าง

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความเข้าใจ

3. คลื่นที่เกิดจากการสลับเขือก เป็นคลื่นชนิดใด

1. คลื่นกล
2. คลื่นตามยาว
3. คลื่นตามขวาง

คำตอบคือ

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

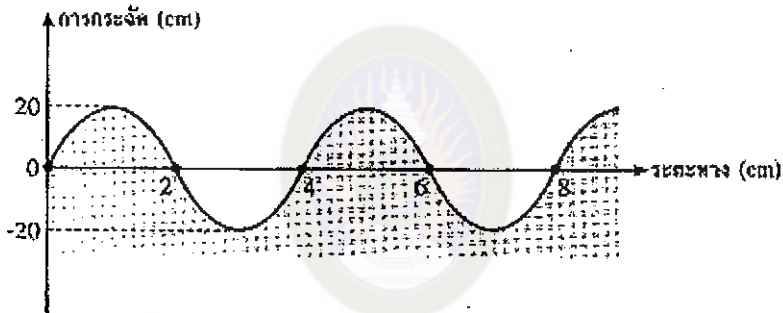
พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

4. คลื่นตามยาวและคลื่นตามขวางแตกต่างกันอย่างไร

- ก. แยกต่างกันว่าความยาวคลื่น
- ข. แยกต่างกันว่าทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
- ค. แยกต่างกันว่าทิศทางการสั่นของตัวกลาง
- ง. แยกต่างกันว่าประเภทของแหล่งกำเนิดคลื่น

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2. อธิบายความหมายของสันคลื่น ท้องคลื่น แอมพลิจูด ความยาวคลื่น อัตราเร็วคลื่น ความถี่ คาบ เฟส และหน้าคลื่น

พิจารณารูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5 – 6



พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, ความเข้าใจ

5. แอมพลิจูดของคลื่นมีค่าเท่าใด

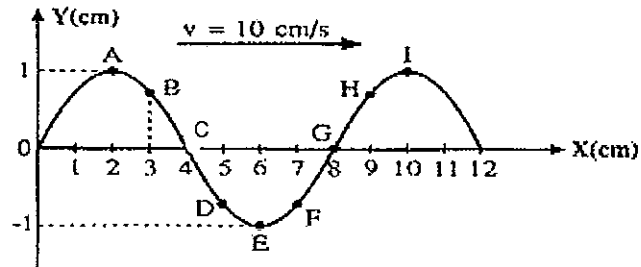
- ก. 20 เซนติเมตร
- ข. 40 เซนติเมตร
- ค. 0 เซนติเมตร
- ง. +20 เซนติเมตร หรือ -20 เซนติเมตร

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, ความเข้าใจ

6. ความยาวคลื่นมีค่าเท่าใด

- ก. 2 เซนติเมตร
- ข. 4 เซนติเมตร
- ค. 6 เซนติเมตร
- ง. 8 เซนติเมตร

พิจารณารูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 7-8



พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, ความเข้าใจ

7. จุดใดบนคลื่นมีเฟสตรงกัน

- ก. A กับ B
- ข. B กับ H
- ค. A กับ I
- ง. C กับ G

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

8. จุดใดบนคลื่นมีเฟสตรงข้ามกัน

- ก. A กับ C
- ข. E กับ I
- ค. B กับ D
- ง. B กับ G

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วคลื่น ความถี่ และความยาวคลื่น และนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาที่กำหนดได้

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

9. คลื่นชนิดหนึ่งเกิดการสั่น 3000 รอบต่อนาที คลื่นนี้มีความถี่เท่าไร

- ก. 50 Hz
- ข. 100 Hz
- ค. 150 Hz
- ง. 300 Hz

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

10. ในการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่ของคลื่น โดยใช้ถาดน้ำกับตัวกำเนิดคลื่นซึ่งเป็นมอเตอร์ที่หมุน 4 รอบต่อวินาที ถ้าคลื่นบนผิวน้ำเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 12 เซนติเมตร/วินาที จงหาค่าความยาวคลื่น บนผิวน้ำที่เกิดขึ้น

- ก. 1.5 cm
- ข. 3.0 cm
- ค. 4.5 cm
- ง. 6.0 cm

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

11. แหล่งกำเนิดคลื่นสั้นอย่างสม่ำเสมอด้วยอัตรา 30 ครั้งใน 1 นาที ทำให้เกิดคลื่นน้ำแผ่ออกไปอย่างต่อเนื่องเมื่อพิจารณาคลื่นที่เกิดขึ้นพบว่า คลื่นแต่ละลูกเคลื่อนที่จากเสาด้านหนึ่งไปยังอีกเสาด้านหนึ่งซึ่งปักยูห่างกัน 20 เมตร ต้องใช้เวลา 2 วินาที ความยาวคลื่นน้ำมีค่าเท่าใด

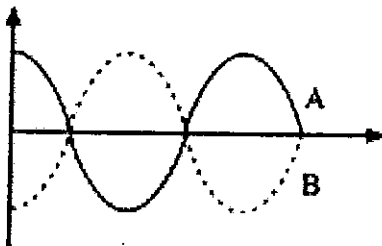
- ก. 5 เมตร
- ข. 10 เมตร
- ค. 15 เมตร
- ง. 20 เมตร

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4. อธิบายการซ้อนทับของคลื่น และเขียนภาพที่เกิดจากการซ้อนทับของคลื่นสองคลื่น

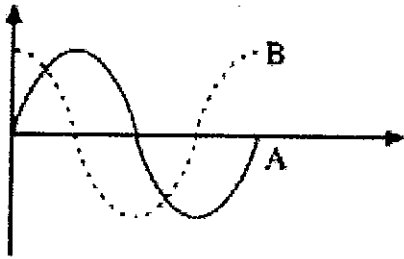
พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความรู้ความจำ

12. รูปคลื่นต่อเนื่องสองคลื่นที่มีเฟสต่างกัน 90 องศา คือข้อใด

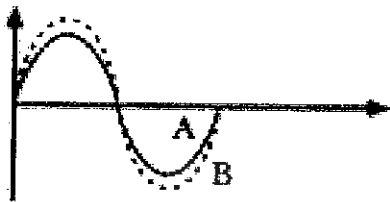
ก.



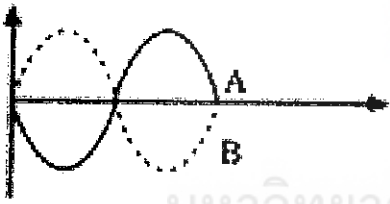
ข.



ค.



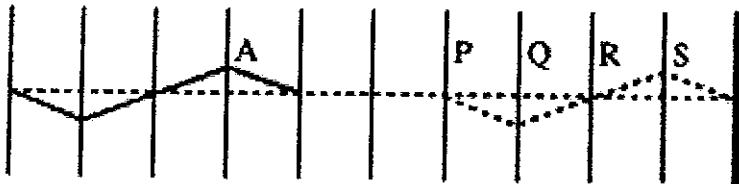
ง.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : นำความรู้ไปใช้

13. จากรูป คลื่นน้ำแผ่ไปกระทบกับขอบสระ เมื่อผ่านไปขณะหนึ่ง ตำแหน่งใดที่มีเฟสตรงข้ามกับจุด A บนคลื่นดังรูป



ก. P

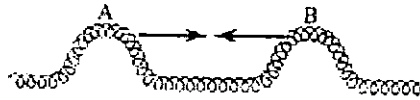
ข. Q

ค. R

ง. S

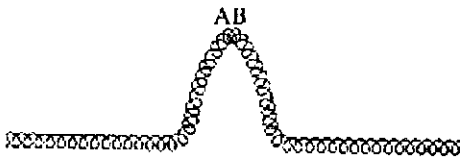
พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความรู้ความจำ, ความเข้าใจ

14. จากรูป เมื่อกคลื่นสองคลื่น เคลื่อนที่มาพบกันคลื่นทั้งสองจะรวมกัน ทำให้การกระจัดของคลื่นทั้งสองที่ได้เป็นอย่างไร

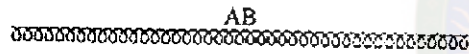


รูปประกอบ ข้อ 14.

ก.



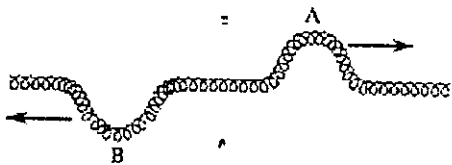
ข.



ค.



ง.



จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5. ทดลองการสะท้อนของคลื่นผิวน้ำ และสรุปผลการทดลองเป็นกฎการสะท้อน

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความเข้าใจ

15. ข้อใดกล่าวถึงการสะท้อนของคลื่นผิวน้ำ

ก. คลื่นสะท้อนปลายตรึงจะให้เฟสตรงข้าม

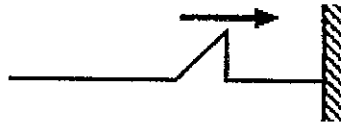
ข. คลื่นสะท้อนปลายอิสระจะให้เฟสเดิม

ค. มุมที่หน้าคลื่นตกกระทบเท่ากับถึงกึ่งกลางจะเท่ากับมุมสะท้อน

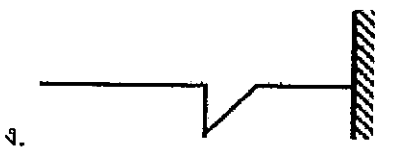
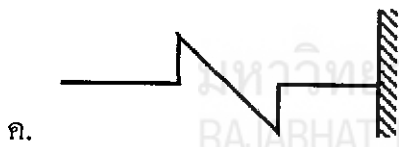
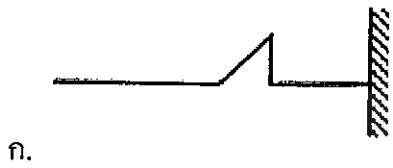
ง. คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อนจะมีความยาวคลื่นต่างกัน

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : นำความรู้ไปใช้

16. จากรูป แสดงถึงคลื่นตกกระทบในเส้นเชือก ซึ่งปลายข้างหนึ่งผูกติดอยู่กับกำแพง เมื่อคลื่นตกกระทบกำแพงแล้วจะเกิดคลื่นสะท้อน จากข้อต่อไปนี้ข้อใดแสดงถึงคลื่นสะท้อน



รูปประกอบ ข้อ 16.



พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความเข้าใจ

17. ข้อใดเป็นจริงตามหลักการสะท้อนของคลื่น

- ก. การสะท้อนของคลื่นที่มีปลายของตัวกลางตรึงแน่น คลื่นที่สะท้อนกลับจะมีเฟสตรงข้ามกับคลื่นเดิม
- ข. การสะท้อนของคลื่นที่มีปลายของตัวกลางเป็นอิสระ คลื่นที่สะท้อนกลับจะมีเฟสตรงข้ามกับคลื่นเดิม
- ค. การสะท้อนของคลื่นที่มีปลายของตัวกลางตรึงแน่น คลื่นที่สะท้อนกลับจะทำมุม 90°
- ง. การสะท้อนของคลื่นที่มีปลายของตัวกลางอิสระ คลื่นที่สะท้อนกลับจะทำมุม 180°

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6. ทดลองการหักเหของคลื่นผิวน้ำ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างไซน์ของมุมตกกระทบกับไซน์ของมุมหักเห และนำความสัมพันธ์นี้ไปแก้ปัญหาค่าที่กำหนดได้

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การประเมินค่า

18. จากสมบัติการหักเหของคลื่น คลื่นน้ำเคลื่อนที่โดยหน้าคลื่นขนานกับรอยต่อระหว่างน้ำลึกกับน้ำตื้น

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. ความถี่คลื่น | 2. ความยาวคลื่น |
| 3. แนวการเคลื่อนที่ของคลื่น | 4. ความเร็ว |

ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

- ก. 1 และ 2
- ข. 2 และ 3
- ค. 1 และ 3
- ง. 2 และ 4

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความรู้ความจำ

19. จากสมบัติการหักเหของคลื่น คลื่นผิวน้ำจากตัวกลางน้ำลึกเข้าสู่ตื้น ปริมาณใดของคลื่นไม่เปลี่ยนแปลง

- ก. ความยาวคลื่น
- ข. ความเร็วคลื่น
- ค. ทิศทางการเคลื่อนที่
- ง. ความถี่

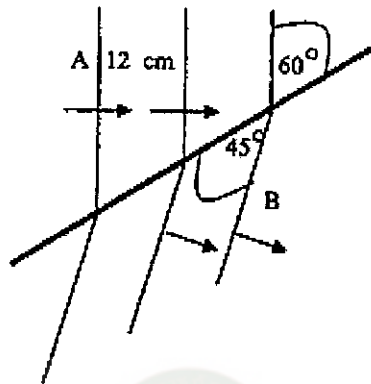
พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

20. คลื่นน้ำเคลื่อนที่จากบริเวณน้ำตื้นเข้าสู่ตื้น ทำมุมตกกระทบ 37 องศา มุมหักเห 45 องศา ถ้าวัดความยาวคลื่นในน้ำตื้นเท่ากับ 2.5 cm ในน้ำลึกจะมีความยาวคลื่นกี่เซนติเมตร

- ก. 2.3 cm
- ข. 2.5 cm
- ค. 2.7 cm
- ง. 2.9 cm

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, ความเข้าใจ

21. คลื่นผิวน้ำเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีความลึกต่างกัน เกิดปรากฏการณ์ดังรูป ในบริเวณ A หน้าที่คลื่นอยู่ห่างกัน 12 cm ในบริเวณ B คลื่นมีความเร็ว $6\sqrt{2}$ cm/s ถ้าต้นกำเนิดคลื่นมาจากบริเวณ A ความถี่ของแหล่งกำเนิดคลื่นมีค่าเท่าใด



ก. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ Hz

ข. $\frac{4}{\sqrt{3}}$ Hz

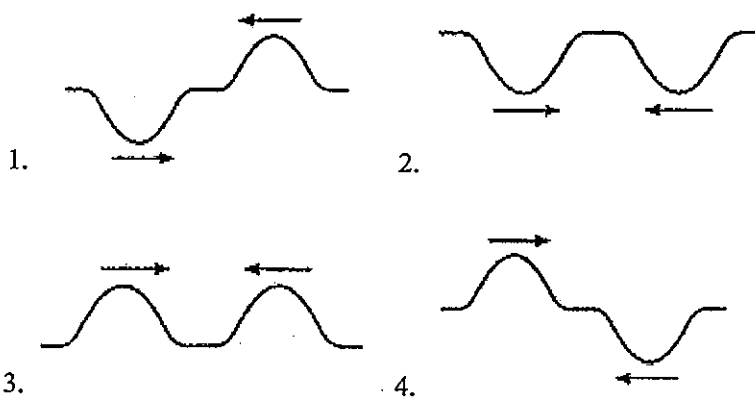
ค. $\frac{12}{\sqrt{3}}$ Hz

ง. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ Hz

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7. ทดลองการแทรกสอดของคลื่นผิวน้ำจากแหล่งกำเนิดอาพันธ์ และอธิบายความหมายของการแทรกสอด อธิบายความหมายของบัพ เส้นบัพ ปฏิบัพ และเส้นปฏิบัพ และสามารถนำความสัมพันธ์ดังกล่าวไปแก้ปัญหาที่กำหนดได้

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, ความเข้าใจ

22. การแทรกสอดแบบเสริมกันของคลื่น 2 ลูกที่กำลังวิ่งสวนกันดังรูป

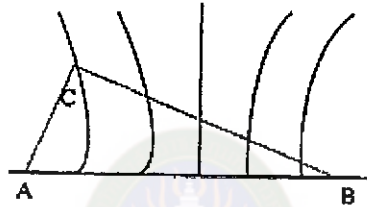


ข้อใดต่อไปนี้เป็นไปได้

- ก. 1 และ 2 เท่านั้น
- ข. 2 และ 3 เท่านั้น
- ค. 1 และ 3 เท่านั้น
- ง. 3 และ 4 เท่านั้น

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, นำความรู้ไปใช้

23. แหล่งกำเนิดคลื่นน้ำสร้างคลื่นน้ำสองตำแหน่ง A และ B มีความยาวคลื่น 1.5 cm และได้แนวของเส้นปฏิัพพ์ ดังแสดงในรูป อยากรทราบว่า AC และ BC มีความยาวต่างกันเท่าใด



- ก. 2.5 cm
- ข. 3.0 cm
- ค. 4.5 cm
- ง. 5.0 cm

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, นำความรู้ไปใช้

24. S_1 และ S_2 เป็นแหล่งกำเนิดอาพันธ์ให้คลื่นเฟสตรงกัน โดย $S_1P - S_2P = 80$ cm และ P อยู่บนแนวปฏิัพพ์ที่ 4 ถ้า Q อยู่บนบัพที่ 5 แล้วค่า $S_1Q - S_2Q$ มีค่าเท่าใด

- ก. 90 cm
- ข. 80 cm
- ค. 70 cm
- ง. 60 cm

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 8. อธิบายการเกิดคลื่นนิ่งของคลื่นผิวน้ำและคลื่นนิ่งในเส้นเชือก

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

25. คลื่นนิ่งเป็นคลื่นที่เกิดจากการแทรกสอดกันของคลื่นสองขบวน ที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ แต่เคลื่อนที่สวนทางกัน ถ้าคลื่นนิ่งที่เกิดขึ้นมีตำแหน่งบัพและปฏิบัพอยู่ห่างกันเป็นระยะทาง 1.0 เมตร คลื่นที่มาแทรกสอดกันนี้จะต้องมีความยาวคลื่นกี่เมตร

ก. 1.0

ข. 2.0

ค. 3.0

ง. 4.0

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์

26. ถ้าระยะห่างระหว่างจุดบัพกับจุดบัพที่อยู่ถัดไปของคลื่นนิ่งเป็น 12 เซนติเมตร จงหาความถี่ของคลื่นนิ่ง คลื่นนิ่งมีความเร็วเป็น 30 เมตร/วินาที

ก. 75 Hz

ข. 100 Hz

ค. 125 Hz

ง. 150 Hz

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความรู้ความจำ , ความเข้าใจ

27. ระยะห่างระหว่างบัพที่อยู่ติดกันของคลื่นนิ่งคือข้อใด

ก. $\frac{\lambda}{4}$

ข. $\frac{\lambda}{2}$

ค. λ

ง. $\frac{3\lambda}{2}$

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การวิเคราะห์, นำความรู้ไปใช้

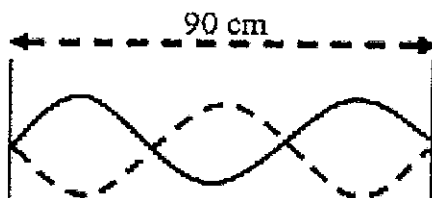
28. จากรูปเป็นคลื่นนิ่งในเส้นเชือกที่มีปลายทั้งสองยึดแน่นไว้ ถ้าเส้นเชือกยาว 90 เซนติเมตร และความเร็วคลื่นในเส้นเชือกขณะนั้น เท่ากับ 2.4×10^2 เมตร/วินาที จงหาความถี่คลื่น

ก. 200 Hz

ข. 267 Hz

ค. 400 Hz

ง. 800 Hz



รูปประกอบ ข้อ 28.

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 9. อธิบายหลักของฮอยเกนส์ และใช้หลักของฮอยเกนส์อธิบายการเลี้ยวเบนของคลื่น

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : ความรู้ความจำ, ความเข้าใจ

29. ข้อความใดเป็นหลักของฮอยเกนส์

ก. จุดทุกจุดถ้าถูกรบกวนสามารถเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นได้

ข. คลื่นเมื่อผ่านสิ่งกีดขวางบางส่วนของคลื่นสามารถเลี้ยวเบนได้

ค. แต่ละจุดบนหน้าคลื่นถือได้ว่าเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นใหม่

ง. เมื่อคลื่นเคลื่อนที่ผ่านช่องแคบเล็กๆ จะเกิดการแทรกสอดได้

พฤติกรรมที่ต้องการวัด : การประเมินค่า

30. จากข้อความต่อไปนี้

1. การเลี้ยวเบนหมายถึง คลื่นเคลื่อนที่พบสิ่งกีดขวางจะมีคลื่นส่วนหนึ่งแผ่กระจายไปทางด้านหลังของสิ่งกีดขวาง

2. หลักของฮอยเกนส์ แต่ละจุดบนหน้าคลื่นถือได้ว่าเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นใหม่

3. การเลี้ยวเบนได้ดี ความกว้างของช่องเปิดจะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับ λ

ข้อใดถูกต้อง

ก. 1 และ 2

ข. 2 และ 3

ค. 1 และ 3

ง. 1, 2 และ 3

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค

STAD เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนรู้

โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

เรื่อง กลั่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจ มีทั้งหมด 20 ข้อ โดยแต่ละข้อประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจอยู่ด้านซ้ายมือ ส่วนทางขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

ความพึงพอใจมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้	3	คะแนน
มีความพึงพอใจพอใช้	ให้	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่า ข้อความใดที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวามือ ในการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับนี้ไม่มีความคิดเห็นใดที่ถือว่าถูกหรือผิด และไม่มีผลต่อการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	ด้านเนื้อหา					
1.	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
2.	เนื้อหาที่เรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น					
3.	เนื้อหาที่เรียนเหมาะสมกับเวลาเรียน					
4.	เนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
5.	กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD มีขั้นตอนเหมาะสม					
6.	การเรียนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ทำให้มีความเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้ดียิ่งขึ้น					
7.	นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนประกอบเทคนิค STAD ทำให้เข้าใจขั้นตอนการทำงานและปฏิบัติเองได้					
9.	นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และได้แสดงผลงาน					
10.	นักเรียนพอใจที่ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม					
11.	นักเรียนพึงพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
12.	นักเรียนพึงพอใจในการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและได้นำเสนอความคิดเห็นนั้น					
	ด้านสื่อ/อุปกรณ์					
13.	นักเรียนพอใจกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนตรงกับสาระที่เรียน					
14.	นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ					
15.	นักเรียนพอใจที่ได้ร่วมใช้สื่อในการจัดกิจกรรม					
16.	นักเรียนพอใจในการใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย					
17.	สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร					
	การวัดและประเมินผล					
18.	นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลงานของตนเองอย่างสม่ำเสมอ					
19.	นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้ของกลุ่ม					
20.	การให้คะแนนของครูมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก ง

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีจัดการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

ผู้เชี่ยวชาญ				ผู้เชี่ยวชาญ			
ข้อที่	$\sum X$	IOC	ผลการพิจารณา	ข้อที่	$\sum X$	IOC	ผลการพิจารณา
1	5	1	ใช้ได้	21	3	0.60	ใช้ได้
2	5	1	ใช้ได้	22	5	1	ใช้ได้
3	4	0.80	ใช้ได้	23	5	1	ใช้ได้
4	5	1	ใช้ได้	24	5	1	ใช้ได้
5	5	1	ใช้ได้	25	5	1	ใช้ได้
6	5	1	ใช้ได้	26	5	1	ใช้ได้
7	5	1	ใช้ได้	27	5	1	ใช้ได้
8	5	1	ใช้ได้	28	5	1	ใช้ได้
9	5	1	ใช้ได้	29	4	0.80	ใช้ได้
10	5	1	ใช้ได้	30	5	1	ใช้ได้
11	5	1	ใช้ได้	31	5	1	ใช้ได้
12	5	1	ใช้ได้	32	5	1	ใช้ได้
13	5	1	ใช้ได้	33	5	1	ใช้ได้
14	4	0.80	ใช้ได้	34	5	1	ใช้ได้
15	5	1	ใช้ได้	35	5	1	ใช้ได้
16	5	1	ใช้ได้	36	5	1	ใช้ได้
17	4	0.80	ใช้ได้	37	5	1	ใช้ได้
18	5	1	ใช้ได้	38	5	1	ใช้ได้
19	5	1	ใช้ได้	39	5	1	ใช้ได้
20	5	1	ใช้ได้	40	5	1	ใช้ได้

ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 – 1.00 สามารถนำไปใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ

คนที่	x_i	x_i^2	$x_i - C$	$(x_i - C)^2$	คนที่	x_i	x_i^2	$x_i - C$	$(x_i - C)^2$
1	27	729	12	144	24	24	576	9	81
2	25	625	10	100	25	24	576	9	81
3	26	676	11	121	26	23	529	8	64
4	24	576	9	81	27	19	361	4	16
5	19	361	4	16	28	21	441	6	36
6	27	729	12	144	29	25	625	10	100
7	25	625	10	100	30	23	529	8	64
8	21	441	6	36	31	22	484	7	49
9	18	324	3	9	32	24	576	9	81
10	22	484	7	49	33	21	441	6	36
11	24	576	9	81	34	25	625	10	100
12	25	625	10	100	35	19	361	4	16
13	26	676	11	121	36	24	576	9	81
14	23	529	8	64	37	23	529	8	64
15	23	529	8	64	38	26	676	11	121
16	19	361	4	16	39	24	576	9	81
17	25	625	10	100	40	23	529	8	64
18	25	625	10	100	41	20	400	5	25
19	24	576	9	81	42	25	625	10	100
20	25	625	10	100	43	27	729	12	144
21	24	576	9	81	44	24	576	9	81
22	22	484	7	49	45	25	625	10	100
23	17	289	2	4					
รวม						1047	24631	372	3346

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิธีของโลเวท (Lovett Method) แทนค่าโดยใช้สูตร

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

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ} = 1 - \frac{(30 \times 1047) - 24631}{29 \times 3346}$$

$$= 0.9310$$

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.47	0.27	16	0.40	0.37
2	0.43	0.46	17	0.30	0.39
3	0.37	0.43	18	0.43	0.47
4	0.53	0.59	19	0.50	0.39
5	0.70	0.33	20	0.53	0.59
6	0.67	0.24	21	0.27	0.44
7	0.47	0.41	22	0.60	0.34
8	0.23	0.35	23	0.43	0.46
9	0.30	0.39	24	0.63	0.44
10	0.33	0.48	25	0.30	0.39
11	0.63	0.29	26	0.37	0.43
12	0.67	0.53	27	0.70	0.33
13	0.40	0.23	28	0.33	0.48
14	0.70	0.47	29	0.24	0.40
15	0.33	0.77	30	0.53	0.80

หมายเหตุ - ค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.70

- ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.23 – 0.80

ภาคผนวก จ

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 4 ประสิทธิภาพแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5
ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

นักเรียน คนที่	คะแนนระหว่างเรียน																คะแนนรวม (E ₁)	คะแนนหลังเรียน (E ₂)	
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7		แผนที่ 8				
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
1	3	3	4	4	5	3	3	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	60	25
2	4	3	5	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	3	4	63	24
3	4	4	4	3	5	3	4	4	3	5	4	4	3	5	4	5	64	25	
4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	5	4	4	5	63	25	
5	4	4	5	3	3	4	3	5	4	4	3	4	4	4	3	3	60	20	
6	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	4	5	3	4	64	25	
7	4	5	4	4	3	5	3	4	4	3	4	4	4	3	3	5	62	24	
8	4	3	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	64	26	
9	4	3	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	64	23	
10	4	4	3	5	5	3	3	5	4	4	3	5	4	4	3	4	63	28	
11	3	3	4	4	3	5	4	3	3	4	3	5	4	4	4	4	60	22	
12	5	4	4	4	3	5	4	4	5	3	4	4	3	5	4	4	65	27	
13	3	5	5	3	4	4	3	5	3	4	4	5	5	4	3	4	64	21	
14	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	3	4	3	5	63	23	
15	3	5	4	4	5	3	4	3	4	4	3	5	3	4	3	5	62	24	
16	4	3	4	4	3	5	4	3	3	5	4	4	4	5	4	3	62	22	
17	4	3	5	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	5	3	3	60	21	
18	3	3	3	5	4	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	62	23	
19	5	3	4	4	4	5	3	5	4	3	4	5	3	4	3	4	64	24	
20	3	4	3	4	4	3	4	4	3	5	4	3	4	5	3	4	60	20	
รวม	76	76	81	77	79	81	71	81	69	79	78	86	77	88	68	81	1,249	472	
รวม																	1,249	472	
เฉลี่ย																	62.45	23.60	
S.D.																	1.66	2.19	
ร้อยละของค่าเฉลี่ย																	78.06	78.66	

ภาคผนวก ฉ

ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
ประกอบเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนจัดการเรียนรู้เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

แผนจัดการที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน				
	คะแนนเต็ม (80)	คะแนนที่ได้	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย
1	10	152	7.60	0.99	76.0
2	10	158	7.90	0.45	79.0
3	10	160	8.00	0.56	80.0
4	10	152	7.60	0.50	76.0
5	10	148	7.40	0.50	74.0
6	10	164	8.20	0.70	82.0
7	10	166	8.30	0.73	83.0
8	10	149	7.45	0.83	74.5
รวม	80	1,249	62.45	0.66	78.06

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนจัดการเรียนรู้เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

คะแนนทดสอบหลังเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
28	1	28
27	1	27
26	1	26
25	4	100
24	4	96
23	3	69

คะแนนทดสอบหลังเรียน	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
22	2	44
21	2	42
20	2	40
รวม	20	472
คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	23.60	
ร้อยละของค่าเฉลี่ย	78.66	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	2.18	
ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2)	78.66	



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ประกอบเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 คะแนนการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	25	1	8	21
2	10	24	2	11	26
3	10	25	3	13	23
4	10	25	4	8	22
5	9	20	5	14	19
6	10	25	6	12	23
7	9	24	7	8	19
8	9	26	8	7	16
9	10	23	9	9	23
10	9	28	10	11	25
11	9	22	11	9	18
12	11	27	12	8	21
13	11	21	13	8	20
14	10	23	14	9	19
15	11	24	15	10	22
16	9	22	16	8	18
17	11	21	17	9	20
18	9	23	18	11	20
19	11	24	19	9	21
20	9	20	20	10	17
รวม	196	472	รวม	192	413
\bar{X}	9.8	23.60	\bar{X}	9.6	20.65
ร้อยละ	32.66	78.66	ร้อยละ	32.00	68.82
S.D.	0.83	2.19	S.D.	0.75	2.58

ภาคผนวก ซ

คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง คลื่นกล
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการ
 สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD

ผู้เชี่ยวชาญ				ผู้เชี่ยวชาญ			
ข้อที่	$\sum X$	IOC	ผลการ พิจารณา	ข้อที่	$\sum X$	IOC	ผลการ พิจารณา
1	5	1	ใช้ได้	11	5	1	ใช้ได้
2	5	1	ใช้ได้	12	5	1	ใช้ได้
3	5	1	ใช้ได้	13	5	1	ใช้ได้
4	5	1	ใช้ได้	14	5	1	ใช้ได้
5	5	1	ใช้ได้	15	5	1	ใช้ได้
6	5	1	ใช้ได้	16	5	1	ใช้ได้
7	5	1	ใช้ได้	17	5	1	ใช้ได้
8	5	1	ใช้ได้	18	5	1	ใช้ได้
9	5	1	ใช้ได้	19	5	1	ใช้ได้
10	5	1	ใช้ได้	20	5	1	ใช้ได้

ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 – 1.00 สามารถนำไปใช้ได้

ภาคผนวก ฉ

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักร
การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
	ด้านเนื้อหา			
1.	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	4.43	0.75	มาก
2.	เนื้อหาที่เรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น	4.13	0.88	มาก
3.	เนื้อหาที่เรียนเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.45	0.60	มาก
4.	เนื้อหาที่เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.55	0.68	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.39	0.12	มาก
	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
5.	กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD มีขั้นตอนเหมาะสม	4.40	0.74	มาก
6.	การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ทำให้มีความเข้าใจและทำแบบฝึกหัด ได้ดียิ่งขึ้น	4.58	0.55	มากที่สุด
7.	นักเรียนมีความพึงพอใจที่เลือกวิธีการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง	4.35	0.83	มาก
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD ทำให้เข้าใจขั้นตอนการทำงานและปฏิบัติเองได้	4.35	0.83	มาก
9.	นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และได้แสดงผลงาน	4.23	0.73	มาก
10.	นักเรียนพอใจที่ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม	4.58	0.59	มากที่สุด
11.	นักเรียนพึงพอใจที่ได้ฝึกปฏิบัติค้นคว้ารวบรวม	4.20	0.82	มาก

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
	ข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง			
12.	นักเรียนพึงพอใจในการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและได้นำเสนอความคิดเห็นนั้น	4.60	0.63	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.41	0.11	มาก
	ด้านสื่อ/อุปกรณ์			
13.	นักเรียนพอใจกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนตรงกับสาระที่เรียน	4.45	0.64	มาก
14.	นักเรียนพอใจที่มีสื่ออุปกรณ์การเรียนที่น่าสนใจ	4.43	0.68	มาก
15.	นักเรียนพอใจที่ได้ร่วมใช้สื่อในการจัดกิจกรรม	4.43	0.68	มาก
16.	นักเรียนพอใจในการใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย	4.35	0.83	มาก
17.	สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร	4.33	0.84	มาก
	เฉลี่ย	4.42	0.09	มาก
	การวัดและประเมินผล			
18.	นักเรียนพอใจที่ได้รับการประเมินผลงานของตนเองอย่างสม่ำเสมอ	4.28	0.85	มาก
19.	นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้ของกลุ่ม	4.60	0.59	มากที่สุด
20.	การให้คะแนนของครูมีความเหมาะสม	4.40	0.71	มาก
	เฉลี่ย	4.38	0.13	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.40	0.02	มาก

ตารางภาคผนวกที่ 10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบเทคนิค STAD
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์

ความพึงพอใจ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ	ลำดับที่ของค่าเฉลี่ย
1. ด้านเนื้อหา	4.39	0.12	มาก	3
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.41	0.11	มาก	2
3. ด้านสื่ออุปกรณ์	4.42	0.09	มาก	1
4. ด้านการวัดและ ประเมินผล	4.38	0.13	มาก	4
โดยรวม	4.40	0.02	มาก	



ภาคผนวก ๓
หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๑๕๖๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์

ด้วย นางดาวทัตทิมา จันทน รักษาระจำคำ ๕๕๘๒๑๑๘๐๖๐๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วีดิทัศน์การสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ
การวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์
เพื่อกำหนดข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๑๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศร ๐๕๔๐.๐๓/๑๖๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์

ด้วย นางฉวาทิพนธ์ ชื่นชม รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๘๐๖๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วีดิทัศน์การสืบเสาะหาความรู้ ๕ ชั้น ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองเครื่องมือ
การวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์
เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๘๕๗



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณ ดร. วชิรา .ผาระ รัตน์

ด้วย นางสาวทับทิม ชื่นชม รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๑๑๘๐๖๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นถล่ม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรดาคณาจารย์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพวรรณ)

กณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๕๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๑๘๕๗



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสุริยศต เหลืองอินทร์

ด้วย นางสาวทับทิม ชื่นชม รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๐๑๘๐๖๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านกรวดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรวิมลศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/๑๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณ หนึ่งนัส เลิศสังคราม

ด้วย นางสาวทับทิม จันทน รพีพรประจำตัว ๕๕๘๒๑๑๑๘๐๖๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาภาษา
 ตรวจสอบคำกริยาวิเศษณ์และประเพณีผล
 ตรวจสอบคำสแลง การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๑๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน คุณ นิรมล ศรีโมลี

ด้วย นางสาวทับทิม ชื่นชม รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๘๐๖๐๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๑๒-๕๕๓๘



ที่ ศธ ๐๕๕๐.๐๑/ว ๑๘๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๕ ตุลาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณทีริยา นิกเช่น

ด้วย นางสาวทับทิม ชื่นชม รหัสประจำตัว ๕๕๗๒๑๐๑๘๐๖๐๗ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้วีดิทัศน์การสืบเสาะหาความรู้ ๕ ชั้น ประกอบเทคนิค STAD” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไทวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๕๓๗๒-๕๕๑๘

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวทับทิม ชื่นชม
วันเกิด	วันที่ 17 เดือน กันยายน พ.ศ. 2532
สถานที่เกิด	อำเภอสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 155 หมู่ที่ 2 ตำบลสำราญ อำเภอสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนโพธิ์แก้วประชาสรรค์ ตำบลกกโพธิ์ อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด 45210
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสามชัย
พ.ศ. 2555	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอก ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2558	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม