

การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ

A STUDY OF PHYSICS APPLICATION FOR DAILY LIFE  
OF MATHAYOMSUKSA 6 STUDENT  
IN SAMUTPRAKAN PROVINCE

เทวัญ ดีจรัส  
TAYWAN DEEJARAS

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2545  
ISBN 974-643-923-3

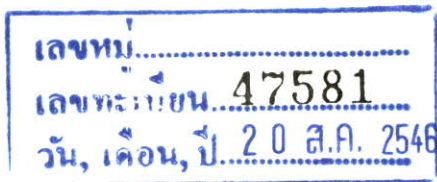
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ

A STUDY OF PHYSICS APPLICATION FOR DAILY LIFE  
OF MATHAYOMSUKSA 6 STUDENT  
IN SAMUTPRAKAN PROVINCE

เทวีญ์ ดีจรัส

TAYWAN DEEJARAS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-928-3

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

พ.ศ.

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

การศึกษาความสามารถในการนำความรู้  
วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ

นายเทวัญ ดีจรัส

43064218

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

การศึกษาวิทยาศาสตร์

2545

ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์

ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน ระดับคะแนนเฉลี่ย และเพศ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ จากโรงเรียนทั้งหมด 13 โรงเรียน จำนวน 456 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง จำนวน 6 ข้อ ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำนวน 4 ข้อ ด้านความร้อน จำนวน 5 ข้อ และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .24 - .79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .78 และมีค่าความเชื่อมั่น .67

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43–70.58 โดยอยู่ในระดับสูง 1 ด้าน คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ และระดับต่ำ 3 ด้าน คือด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก เมื่อเรียงลำดับความสามารถทั้ง 5 ด้าน ตามค่า

เฉลี่ยร้อยละจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.58 ด้านกลศาสตร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.06 ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 57.13 ด้านความร้อน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.93 และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่เรียนในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกือบทุกด้านยกเว้นด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านกลศาสตร์ และด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ เพศชายและเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 เกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านกลศาสตร์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	A Study of Physics Application for Daily Life of Mathayomsuksa 6 Students in Samutprakan
Student	Mr. Taywan Deejaras
Student ID.	43064218
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2002
Thesis Advisor	Assistant Professional Dr.Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-advisor	Dr.Rangsan Maneelek

### ABSTRACT

The purpose of this research was to study Physics Applications in the daily life of Matthayomsuksa 6 students in Samutprakarn province and to compare ability to apply Physics Applications to daily life of Matthayomsuksa 6 students in Samutprakarn province by classification of school size , grade average and sex.

The sample group were students in Matthayomsuksa 6 , who studied in the Science-Mathematics program during the second semester of the 2001 academic year of government school ( Education Ministry in Samutprakarn province) at 13 schools with 456 students. The instrument used was the application of Physics knowledge in their daily life in 5 areas , 15 mechanical science items , 6 light and sound wave items , 4 atom and nuclear physics items , 5 heat items and 10 electro-magnet items. The instrument was multiple choice- 4 choices. Difficulty ranged from .24-.79 , Discrimination ranged from .22-.78 and the reliability of .67.

The result were concluded as follow :

1. The ability of Matthayomsuksa 6 students in Samutprakarn province to apply Physics knowledge to their daily life was at the middle level and the ability of Matthayomsuksa 6 students to apply Physics knowledge to daily life from low level accomplishment to high level accomplishment at percentage average 56.43-70.58 . The high level was the light and sound wave. The middle level was mechanical science. The three low levels were atom and nuclear Physics, heat and electro-magnet. The five

ability orders from the high percent average to the low percent average of light and sound wave 70.58 , mechanical science 60.06 , atom and nuclear Physics 57.13 , heat 56.93 and electro-magnet 56.43.

2. The ability of Matthayomsuksa 6 students in Samutprakarn province who studied in different sizes of school to apply Physics knowledge to daily life. The result of the study was different at the .05 level of significant except the students who studied in the extra large school size and large school size .The result of this research was not different reliability 95 percent and the result of each areas was different at the .05 level of significant except heat which was not different reliability 95 percent.

3. The ability of Matthayomsuksa 6 students in Samutprakarn province who had different average score to apply Physics knowledge to daily life was different at .05 level of significant except the students who had average score 2.00-2.99 and 3.00-4.00 was not different reliability 95 percent and the result of each areas was different at the .05 level of significant except mechanical science was not different at the .05 reliability 95 percent.

4. The ability of male and female Matthayomsuksa 6 students in Samutprakarn province to apply Physics knowledge to daily life was different at the .05 level of significant and the result of each areas was not different reliability 95 percent except mechanical science was different at the .05 level of significant.

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้สมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ ชินะตระกูล ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และดร.ฉันทนา โหมดมณี ซึ่งเข้าร่วมเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราโมทย์ ฉลุกล้า อดีตรองคณบดี อาจารย์ผล พจนการุญ อาจารย์จำเริญ พิณแพทย์ อาจารย์มยุรี กิตติเดชาชาญ และว่าที่ร้อยตรี ชัยนิตย์ พรธนากร ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่มีความอนุเคราะห์ในการให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท-เอก ประจำปีการศึกษา 2544 จากทบวงมหาวิทยาลัย

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อวอน - คุณแม่สุดใจ ดีจรัส ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษา ให้กำลังใจ ให้ความรักแก่ผู้วิจัยอย่างสูงยิ่งโดยสม่ำเสมอตลอดมา ขอบพระคุณพี่ และขอบคุณน้อง ๆ หลาน ๆ รุ่นพี่ รุ่นน้อง เพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่งานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครู-อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่านด้วยความเคารพเพียง

เทวีญู ดีจรัส

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	III
กิตติกรรมประกาศ .....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.3 สมมุติฐานการวิจัย .....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย .....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย .....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>8</b>
2.1 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน .....	8
2.2 บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ .....	14
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาต่าง ๆ .....	18
2.4 การพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์และหลักสูตรเกี่ยวกับฟิสิกส์ .....	20
2.5 การนำความรู้ไปใช้ .....	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	29
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>36</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	39
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	43
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	44

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	58
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	58
5.2 อภิปรายผล .....	61
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม .....	68
ภาคผนวก.....	74
ภาคผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ .....	75
ภาคผนวก ข ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ .....	77
ภาคผนวก ค รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	79
ภาคผนวก ง หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย .....	86
ภาคผนวก จ คุณภาพแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน .....	89
ภาคผนวก ฉ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	92
ประวัติผู้เขียน .....	105

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงจำนวนโรงเรียน นักเรียนที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในจังหวัดสมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน .....	37
3.2 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียน แต่ละโรงเรียน จำแนกตามขนาดของโรงเรียนและเพศ .....	38
3.3 แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน จำแนกตามเนื้อหาวิชา .....	39
3.4 ระดับผลการเรียน และความหมายผลการเรียนจากช่วงคะแนนเป็นร้อยละ ของกรมวิชาการ .....	43
3.5 เกณฑ์การแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน .....	44
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ .....	48
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความสามารถ และลำดับที่ของความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกเป็นรายด้านและ ในภาพรวม .....	49
4.3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำ ความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีขนาดของโรงเรียนต่างกัน .....	50
4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่อยู่ในโรงเรียนขนาดต่างกัน เป็นรายคู่ .....	52
4.5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำ ความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน .....	54

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน เป็นรายคู่.....	55
4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีเพศต่างกัน .....	57

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาจนกระทั่งเข้าสู่ทศวรรษใหม่ การเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง นับจากยุคคอมพิวเตอร์เข้าสู่ยุคสารสนเทศหรือยุคข้อมูลข่าวสาร ส่งผลให้วิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ กล่าวคือให้ความสะดวกสบาย ความรวดเร็ว ประหยัดเวลา ความปลอดภัย รวมถึงการพัฒนาประเทศชาติหรือความมั่นคงของชาติด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมอีกด้วย ดังนั้นวิธีการที่จะทำ ให้ประชาชน เยาวชนคนไทย ให้ตระหนักถึงการใชีวิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพต่อการดำรงชีวิตก็คือการให้การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้การที่ประเทศไทยจะพึ่งตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นั้นจำเป็นที่จะต้อง สร้างจิตสำนึกของคนในชาติให้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างดี อีกทั้งให้ประชาชนตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอันที่จะนำไปประยุกต์ใช้ ให้เกิดประโยชน์ทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้ “มุ่งให้ผู้เรียน มีความรู้ ทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน” (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 12-13) นอกจากนี้ เป้าหมายของการศึกษาทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้ให้ความสำคัญในเรื่องการนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวันดังที่ มานี จันทวิมล (2531 : 4) กล่าวว่า “เพื่อเป็นการเตรียมเยาวชนให้รู้จักคิด หาเหตุผลได้ปฏิบัติและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันโดยใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ให้ลุล่วงไปได้” นอกจากนี้ อารมณ ปุณโณทก (2532 : 58) ได้กล่าวถึงการพัฒนา เด็กไทยเพื่อให้เป็นบุคลากรที่มีประสิทธิภาพในการช่วยพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า ดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติสุขได้ ควรที่จะปลูกฝังการใช้วิทยาศาสตร์ใน 3 ประการดังนี้คือ

1. ความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ในเรื่องราวหรือกฎเกณฑ์ของธรรมชาติได้แก่ ความรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นความรู้ที่มุ่งการนำไปใช้หรือการนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนเริ่มจาก ขั้นตอนปัญหา ขั้นตอนสมมติฐาน ขั้นตอนทดลองและเก็บข้อมูล ขั้นตอนวิเคราะห์และสรุปผล

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกและพฤติกรรมที่แสดงออกในด้านความมีเหตุมีผลในกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้

จากแผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ซึ่งได้กำหนดวิสัยทัศน์ของการศึกษาไทยเอาไว้ว่า (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 23-26) การศึกษาไทยที่พึงประสงค์คือ การจัดกระบวนการศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนให้สมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ปัญญา จิตใจและสังคม ให้เป็นคนที่มีความรู้ความสามารถที่มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี มีวินัยในตนเอง รับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชนและสังคม มีความรู้ความสามารถและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกโลกาภิวัตน์ ดังนั้นในการเรียนการสอนจึงมิได้มุ่งเน้นด้านเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว แต่มุ่งเน้นให้ นักเรียนสามารถนำความรู้จากวิทยาศาสตร์ไปเสาะแสวงหาความรู้ ตัดสินใจแก้ปัญหา ในสถานการณ์อื่น ๆ โดยเฉพาะการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นแนวทางในการปฏิบัติที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (ธีระชัย ปุรณโชติ. 2532 : 5) เพื่อให้เห็นแนวทางการใช้เทคโนโลยี สามารถนำไปปรับปรุงความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันให้ดียิ่งขึ้น รู้จักคิดหาเหตุผล

ในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิต โดยจะมุ่งเน้นหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติทุกชนิด นอกจากนี้วิชาฟิสิกส์ ยังเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ยังเปิดโอกาสให้มีการค้นพบความรู้พื้นฐานที่สำคัญมากที่สุด จึงกล่าวได้ว่า วิชาฟิสิกส์อยู่ในหัวใจของวิทยาศาสตร์ เพราะวิชาฟิสิกส์เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่น่าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก วิชาฟิสิกส์ให้ทฤษฎีซึ่งอยู่เบื้องหลังเทคโนโลยีเป็นส่วนมาก เป็นรากฐานของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและเป็นรากฐานของความรู้เชิงทฤษฎีและความรู้ในการประยุกต์หลายสาขา เช่น การแพทย์ วิศวกรรม เคมีฟิสิกส์ ชีววิทยา การเกษตร เป็นต้น ดังนั้นในการพัฒนาประเทศชาติให้เข้าสู่ประเทศอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานจากวิชาฟิสิกส์ ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือกระทรวงศึกษาธิการ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ จึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร จัดทำหนังสือเรียน คู่มือครู การออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ประกอบการเรียน การสอนวิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตลอดจนการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ วิธีสอน วิธีวัดและประเมินผลมาใช้ในการศึกษาเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยเฉพาะวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ข้อที่ 6 กล่าวว่า “เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า” (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2537 : ข-ค)

หมายความว่า ให้อัจฉริยะและรักษาสุขภาพร่างกาย รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม งดเว้นสิ่งที่บั่นทอนสุขภาพ รู้จักใช้พลังงานอย่างปลอดภัยประหยัดและมีประสิทธิภาพ รู้จักเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม เป็นต้น และจากจุดประสงค์เฉพาะกลุ่มของวิชาฟิสิกส์ พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ยังเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ และมุ่งเน้นให้เห็นคุณค่าในด้านการนำไปใช้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการชีวิตประจำวันและสังคมให้มากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2537 : ง)

วิชาฟิสิกส์เรียนแล้วเอามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่อย่างไร เป็นวิชาที่เรียนแล้วเพื่อใช้สำหรับเรียนต่อหรือเรียนแล้วทำให้ประสบความสำเร็จล้มเหลว คำถามเหล่านี้มักจะพบอยู่เสมอกับผู้ที่เรียนในวิชาฟิสิกส์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนการสอนวิชานี้ผลลัพธ์สุดท้ายคือ การนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์แบบฝึกหัด นอกจากนี้บางคนอาจเข้าใจว่า คนที่แก้ปัญหาโจทย์แบบฝึกหัดได้ คือคนที่นำความรู้วิชาฟิสิกส์ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ได้ แต่จุดประสงค์การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์นั้น ไม่ได้ต้องการเพียงแต่การแก้ปัญหาโจทย์แบบฝึกหัดได้ หากแต่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในหลักการและสามารถนำหลักการที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และจากประสบการณ์ในการสอนวิชาฟิสิกส์ของผู้วิจัยพบว่า การเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเท่าที่ผ่านมา นักเรียนมักจะถามอยู่เสมอว่า เรียนวิชาฟิสิกส์จบแล้วเอาไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอะไรได้บ้าง และมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากน้อยเพียงใด จากคำถามของนักเรียนตรงจุดนี้ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจหรือมีความมุ่งมั่นในการเรียนวิชาฟิสิกส์น้อยลง เพราะนักเรียนคิดอยู่เสมอว่าเรียนแล้วไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อะไร ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ จากปัญหาดังกล่าว ทำให้นักวิจัยในฐานะเป็นครูสอนวิชาฟิสิกส์มีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ว่าอยู่ในระดับใด และการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีขนาดของโรงเรียน ระดับคะแนนเฉลี่ย และเพศ ต่างกัน มีความแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลหรือสารสนเทศสำหรับครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน ที่เน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด อีกทั้งยังเป็นข้อมูลหรือสารสนเทศสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดหลักสูตรเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เพื่อทำการปรับปรุงหรือแก้ไขเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ให้สอดคล้องต่อความต้องการของผู้เรียน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน ระดับคะแนนเฉลี่ย และเพศ

## 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีขนาดของโรงเรียน ระดับคะแนนเฉลี่ย และเพศ ต่างกัน มีความแตกต่างกัน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยได้นำขอบข่ายของวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 6 เล่ม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2535 : 15) มาเป็นกรอบแนวคิด โดยจัดกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านกลศาสตร์
2. ด้านคลื่น แสง เสียง
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์
4. ด้านความร้อน
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ครอบคลุมประชากรกลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษา และเนื้อหา ดังนี้

### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ จากโรงเรียนทั้งหมด 19 โรงเรียน นักเรียนจำนวน 1,686 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ จากโรงเรียนทั้งหมด 13 โรงเรียน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (stratified random sampling) ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 456 คน

### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

#### 1.5.2.1 ตัวแปรอิสระ

1. ขนาดของโรงเรียน แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดกลาง

2. ระดับคะแนนเฉลี่ย แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 และระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00

3. เพศ แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง

#### 1.5.2.2 ตัวแปรตาม

ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### 1.5.3 เนื้อหา

ความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ เป็นความรู้ในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขอบข่ายของวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และ ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

1. ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน หมายถึง การนำความรู้ ความเข้าใจในหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการทางวิชาฟิสิกส์ ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่ อาจจะเป็นในลักษณะการปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งพิจารณาได้จากคะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ ในขอบเขตเนื้อหา 5 ด้าน คือด้านกลศาสตร์ ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ด้านกลศาสตร์ เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ แรง การเคลื่อนที่ งานและพลังงาน กำลัง การหมุน การชน การลอย การไหล การสั่น เครื่องกล ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.2 ด้านคลื่น แสง เสียง เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ การกำเนิด การส่งผ่าน ตัวกลาง การสะท้อน การหักเห การกระจาย การเลี้ยวเบน การแทรกสอด การดูดกลืนพลังงาน ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.3 ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างอะตอม/สเปกตรัมของอะตอม นิวเคลียส/กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.4 ด้านความร้อน เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ อุณหภูมิ การถ่ายโอน ตัวนำและฉนวน การเปลี่ยนสถานะ สมบัติของแก๊ส ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.5 ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับประจุไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้า สนาม ศักย์ไฟฟ้า/ความต่างศักย์ไฟฟ้า ตัวนำ/ฉนวน แรงระหว่างประจุกับสนาม ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

2. ขนาดของโรงเรียน หมายถึง ขนาดของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขนาด โดยใช้จำนวนนักเรียนเป็นเกณฑ์ในการแบ่งดังนี้

2.1 โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนนั้นมีจำนวนนักเรียนมากกว่า 3,000 คน

2.2 โรงเรียนขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนนั้นมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500-3,000 คน

2.3 โรงเรียนขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนนั้นมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500-1,499 คน

3. ระดับคะแนนเฉลี่ย หมายถึง ระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 5 ภาคเรียนแรก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

3.1 ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99

3.2 ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99

3.3 ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00

4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- 2.1 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
- 2.2 บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์
- 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาต่าง ๆ
- 2.4 หลักสูตรเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ และการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์
- 2.5 การนำความรู้ไปใช้
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

นักวิทยาศาสตร์ในทุกยุคทุกสมัย ได้พยายามค้นคว้าหาความจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จะนำไปสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มนุษย์จึงได้ทำการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวันได้อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านการแพทย์ การสื่อสารคมนาคม การศึกษา การเกษตรอุตสาหกรรม การทหาร การเมืองเศรษฐกิจ ด้านอาหาร รวมถึงการบันเทิง ด้วยเหตุนี้การดำรงชีวิตของมนุษย์จึงมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างแยกกันไม่ได้ จึงมีผู้ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้

Obourm (1951 : 32) ได้ให้ความสำคัญถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตสรุปได้ดังนี้

1. ด้านสุขภาพอนามัย สิ่งสำคัญที่สุดต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์คือ การมีสุขภาพอนามัยที่ดี ปัญหาเรื่องสุขภาพอนามัยนอกจากเกี่ยวข้องกับบุคคลแล้วยังเกี่ยวข้องกับชุมชนด้วย ตัวอย่างเช่น การกำจัดขยะมูลฝอย การจัดบริการน้ำดื่ม น้ำใช้ที่สะอาด การป้องกันโรคระบาดต่าง ๆ รวมทั้งการให้บริการด้านการรักษาพยาบาล สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต้องอาศัยหลักการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการจัดการทั้งสิ้น

2. ด้านความปลอดภัย เชื่อกันว่าการให้การศึกษาที่ถูกต้องเหมาะสมจะช่วยลดจำนวนอุบัติเหตุหรือการตายเนื่องจากอุบัติเหตุลงได้ ซึ่งการศึกษาในเรื่องนี้ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และอาศัยหลักการ รวมทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การป้องกันไฟไหม้ การป้องกันไฟฟ้าช็อต ไฟฟ้าดูด การป้องกันอุบัติเหตุทางน้ำ และความปลอดภัยในการขับขี่ยานพาหนะต่าง ๆ

3. ด้านการรักษาทรัพยากร ปัจจุบันภัยธรรมชาติที่ประสบคือ ไฟไหม้ป่า น้ำท่วม พายุ แต่การป้องกันและสงวนรักษาทรัพยากรที่สามารถทำได้โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าช่วย เช่น การปรับโครงสร้างของดิน การป้องกันการกัดเซาะหน้าดิน การปลูกป่า การชลประทานและการป้องกันน้ำท่วม

Joseph (1966 : 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ทำให้เด็กเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตทางบ้านมีความสัมพันธ์กับชีวิตทางโรงเรียน

2. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เด็กได้รับความรู้จากสิ่งแวดล้อม มีความรู้ความเข้าใจให้เด็กรู้จักการทดลองและการค้นพบด้วยตัวของตัวเอง

3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการปรับปรุงในทางการเกษตรกรรม สุขวิทยา บ้านเรือนและการสุขภาพ บุคคลที่ได้เรียนวิทยาศาสตร์มาบ้างแล้วจะเป็นผู้ที่รอบรู้ในการประกอบการงานไม่ว่าเขาจะทำงานในบ้าน หรือในวงการธุรกิจ

4. วิทยาศาสตร์ช่วยฝึกจิตใจอันมีค่า เด็กที่เรียนวิทยาศาสตร์จะได้รับการฝึกหัดให้มีลักษณะดังนี้

4.1 มีการสังเกตด้วยความรอบคอบ

4.2 รายงานผลที่สังเกตได้อย่างเที่ยงตรง

4.3 เข้าใจซาบซึ้งในความสำคัญของการถาม พิจารณาเหตุการณ์ก่อนสรุปผล

4.4 ซาบซึ้งในคุณค่าของความพยายามในการปฏิบัติ เช่น การทดลอง การทดสอบความจริงของข้อความที่พบเห็น

5. วิทยาศาสตร์ช่วยฝึกคนให้เป็นพลเมืองดี เด็ก ๆ จะเข้าใจในโลกปัจจุบัน ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนมาก จึงจำเป็นต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่บ้าง

Weathewax (1969 : 19) ได้กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ว่า " วิทยาศาสตร์ต่อการประสบความสำเร็จของชีวิตในโลกปัจจุบัน ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ประชาชนโดยทั่วไปจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น การทำฟาร์ม การควบคุมเครื่องจักรกล การจัดโภชนาการในครอบครัว การรักษาสุขภาพอนามัยและการไปรับการรักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ามาจัดการสร้างสรรค์ "

Whitfield (1974 : 13) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ สรุปได้ว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เราสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตมากขึ้นเพราะทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าของวัตถุ เช่น จากระถางจักรยาน พัฒนามาเป็นเครื่องบินไอพ่น จากยาป้องกันโรคมาเป็นยาปฏิชีวนะ จากวิทยุมาเป็นโทรทัศน์ จากปุ๋ยพัฒนามาเป็นฮอร์โมนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช ถึงแม้จะเริ่มตระหนักว่าผลจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบางอย่างเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม แต่ในความเป็นจริงเรายังต้องการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อการแก้ปัญหาปรับปรุงให้ดีขึ้นและเพื่อศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ด้วย

อรุณ รัชตะนาวิณ (2520 : 75-77, 2527 : 289-303) ได้กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สรุปได้ดังนี้

1. ด้านเทคโนโลยี เมื่อวิทยาศาสตร์เจริญขึ้นมนุษย์ก็ใช้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานในการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ผลิตผลต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน จึงเกิดการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญทั้งสิ้น ฉะนั้นเทคโนโลยีส่วนใหญ่จึงเป็นผลผลิตของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงวิทยาศาสตร์จึงรวมเอาเทคโนโลยีด้วย

2. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด เช่น

2.1 ช่วยในการสำรวจแหล่งแร่ที่มีค่า

2.2 การถลุงแร่และการนำแร่ที่ได้จากการถลุงมาผลิตเป็นสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม

2.3 ช่วยหาวิธีปรับปรุงป่าที่เสื่อมโทรมให้กลับดีขึ้น

2.4 หาวิธีที่จะนำผลผลิตจากป่ามาใช้ให้คุ้มค่าและให้ได้ประโยชน์มากขึ้น

3. ในด้านที่อยู่อาศัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยในการหาวิธีนำวัสดุต่าง ๆ ในประเทศมาปรับปรุงหรือแปรสภาพให้เหมาะที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยตามสภาพของท้องถิ่นหรืออาจปรับปรุงวัสดุที่ยังไม่ได้นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ให้เกิดประโยชน์ได้

4. ในด้านพลังงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยในการวิจัยเพื่อหาแหล่งพลังงานอื่น ๆ ในประเทศมาทดแทนน้ำมัน ซึ่งต้องใช้เงินจำนวนมากสั่งซื้อจากต่างประเทศ

5. ในด้านการแพทย์และสาธารณสุข การวิจัยทางวิทยาศาสตร์จะหาวิธีรักษาและป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ เพื่อให้สุขภาพอนามัยของคนในชาติดีขึ้นสามารถทำงานให้เป็นประโยชน์ได้มากขึ้น

6. ด้านการเกษตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยปรับปรุงการเกษตร เช่น

6.1 ช่วยในการเพิ่มผลผลิตโดยการวิจัยให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณภาพดีกว่าเดิม

6.2 ช่วยกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ยาฆ่าแมลง หรือวิจัยหาวิธีกำจัดทางชีวภาพ

- 6.3 ช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินโดยใช้ปุ๋ยเคมี
- 6.4 ช่วยประดิษฐ์เครื่องผ่อนแรง
- 6.5 ช่วยหาวิธีจัดหาแหล่งน้ำ และวิธีการใช้แหล่งน้ำให้มีประโยชน์มากที่สุด  
เน้นวิธีการนำน้ำใต้ดินมาใช้ การสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ
- 6.6 ช่วยหาวิธีถนอมอาหาร โดยการแช่แข็ง การทำอาหารกระป๋อง การใช้รังสี
7. ด้านอุตสาหกรรม ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเคมีทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมทอผ้า อุตสาหกรรมเครื่องหนัง เป็นต้น
8. ด้านการศึกษา โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ อันเป็นผลผลิตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้นมีบทบาทสำคัญในการสอน เช่น วิทยุ คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือเผยแพร่ความรู้แก่ประชาชน ได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง
9. ด้านคมนาคมขนส่ง ทำให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ
10. ด้านการเมืองการปกครองประเทศ ประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้นำวิทยาศาสตร์มาใช้ เพื่อผลทางการเมืองและพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
11. ด้านการทหาร ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ทำให้มีอาวุธใหม่ ๆ และทันสมัยมีประสิทธิภาพในการทำลายล้างมากขึ้น
12. ด้านการเปลี่ยนแปลงภายในครอบครัว ลักษณะความบันเทิงของคนเปลี่ยนไปตาม สิ่งประดิษฐ์ที่เกิดขึ้น เช่น วิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอเกม เกมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ รวมทั้งเครื่องใช้ต่าง ๆ ในบ้านก็เพิ่มขึ้นด้วย เช่น พัดลม ตู้เย็น เตารีด ตู้อบ เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น
13. ด้านอาชีพ ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดอาชีพใหม่ ๆ เช่น วิทยุทำให้เกิดอาชีพ คนงานในโรงงานอุตสาหกรรม ช่างซ่อมวิทยุ นักจัดรายการวิทยุ

กำจัด มงคลกุล (2525 : 222) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติไว้ว่า “ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศนั้น แม้จะต้องมีการดำเนินการพร้อม ๆ กันหลายด้าน แต่ด้านที่ถือว่าสำคัญที่สุดทางรูปธรรมก็คือ การนำเอา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาให้มากที่สุด เป้าหมายก็คือการนำเอาความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเปลี่ยนทรัพยากรของประเทศเราซึ่งยังเป็นวัตถุดิบราคาถูก ๆ ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งมีราคาสูงขึ้น เพื่อเราจะได้ประโยชน์จากของที่เราถืออยู่อย่างเต็มที่ มิฉะนั้นเราก็ต้องขายวัตถุดิบราคาถูกให้ประเทศอื่นที่มีเทคโนโลยีสูงกว่า นำไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนำกลับมาขายให้เราด้วยราคาที่สูงกว่าเดิมมากมาย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน (2530 : 39) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้ “เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างเศรษฐกิจให้ก้าวหน้าและสร้างกำลังอำนาจของชาติได้อย่างเข้มแข็ง บรรดาประเทศที่กำลังพัฒนาหลาย ๆ ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ได้เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น เพราะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญที่ก่อให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการตลอดจนการลงทุน กล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบสำคัญของสังคมมนุษย์สมัยใหม่ที่จะช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น”

พิทักษ์ รัชชพลเดช (2530 : 34-43) ได้กล่าวถึงประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้

1. ทำให้ประชาชนมีรายได้สูงและมาตรฐานการครองชีพสูง
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ อาจมีความพอใจและสนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมอยู่เรื่อย ๆ เมื่อได้ตกลงชอบใจในวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งและมีความถนัดที่จะเลือกเป็นอาชีพของตนได้
3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางด้านร่างกายและจิตใจ ความเจริญทางร่างกายของเด็กส่วนมากเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย อาหารการกิน และความเป็นอยู่ เมื่อเด็กได้เรียนรู้ทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ และได้รับการส่งเสริมให้ประพฤติปฏิบัติจนเคยชิน ร่างกายก็เจริญเติบโตแข็งแรงแล้วจิตใจก็เจริญตามไปด้วย
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่สามารถ การบริโภคที่สามารถนั้นหมายถึง การตัดสินใจโดยอาศัยหลักวิชาความรู้ว่าควรใช้สินค้าชนิดใดจึงจะดีและคงทน ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยเราได้มาก ทำให้เป็นผู้มีเหตุผลรอบคอบ และไม่เป็นเหยื่อของคำโฆษณาใด ๆ
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้เวลาว่าง การใช้เวลาว่างทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กมีความสนใจในวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้ผลิตที่มีความสามารถ การเป็นผู้ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูงขึ้นจนเป็นที่นิยมแพร่หลายนั้น ต้องใช้ความรู้ความชำนาญและเทคนิควิทยาศาสตร์สูงมากไม่ว่าจะเป็นสินค้าและผลิตภัณฑ์ทางด้านอุตสาหกรรมหรือเกษตรกรรม
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดปรัชญาการดำรงชีวิต สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนควรจะได้รับปรัชญาจากวิชานี้ไปยึดถือเป็นแนวทางในการดำรงชีวิตบ้าง เช่น ยึดเอาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นปรัชญาในการดำรงชีวิต ผลก็คือเด็กจะเป็นคนดี ชอบการทดลอง เป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่อโศลกาง รู้จักวิธีทำงานที่ดี
8. วิทยาศาสตร์ช่วยให้ปลอดภัย การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้ถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการที่จะป้องกันอุบัติเหตุเหล่านั้น ๆ

9. วิทยาศาสตร์ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์ การรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น จำเป็นต้องอาศัยวิธีการและเทคโนโลยีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

10. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นคุณธรรมที่มีความสำคัญแก่ความเป็นอยู่ของมนุษย์ในปัจจุบันนี้มาก เช่น เป็นคนมีเหตุผล

11. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความพอใจ เมื่อนักเรียนได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก็จะบังเกิดความพอใจ กล่าวได้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีรางวัลในตัวเองคือ เมื่อเรียนแล้วเกิดความพอใจ สนุกสนานไปด้วย

12. วิทยาศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้มาก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยแก้ปัญหาได้มาก โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่เป็นวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ในปัจจุบันการเรียนรู้อาชีพการแก้ปัญหาและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นจุดหมายสำคัญของการศึกษาแผนใหม่

มังกร ทองสุขดี (2532 : 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสรุปได้ดังนี้ “เมื่อพิจารณาในเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ความรู้ในเรื่องต่าง ๆ จะเป็นเหตุผลและปัจจัยให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามสภาพแวดล้อมแต่ด้วยเหตุที่มนุษย์เป็นสัตว์โลกที่มีมันสมอง เป็นอัจฉริยะมากกว่าสัตว์ต่าง ๆ รู้จักใช้ความคิด รู้จักใช้เหตุผลเพื่อเสาะแสวงหาความรู้ ความจริง หรือสังเคราะห์ที่ซ่อนเร้นอยู่ในธรรมชาติและในขณะเดียวกันก็พยายามประดิษฐ์คิดค้นและสร้างสรรค์เพื่อปรุงแต่ง และเอาชนะธรรมชาติตลอดเวลานี้เพื่อความต้องการของชีวิตและสังคม”

บัณฑิต ยาวหรดาล เนรุห์ (อ้างใน มังกร ทองสุขดี. 2532 : 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้นที่จะสามารถแก้ปัญหาต่อการบรรเทาความหิวโหย ความอดอยาก ความยากจน ผู้ทุพพลภาพ ผู้ไร้ที่อยู่อาศัย การบรรเทาโรคภัยไข้เจ็บ ปัญหาการใช้ยาฆ่าโรค ปัญหาการเชื้อถือโรคกลาง ใครเล่าจะล้มวิทยาศาสตร์ได้ ทุกแง่ทุกมุมของหัวเลี้ยวหัวต่อของเราที่จะต้องพึ่งวิทยาศาสตร์ อนาคตของเราขึ้นอยู่กับวิทยาศาสตร์และเพื่อนของวิทยาศาสตร์”

ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2532 : 1-8) ได้กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ สรุปได้ดังนี้

1. ในด้านสุขภาพ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์ทราบถึงสาเหตุของความผิดปกติหรือความพิการของสุขภาพทางกายและสุขภาพทางจิตและทราบถึงวิธีป้องกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับสุขภาพ

2. ในด้านอาหาร ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความสามารถผลิตอาหารได้เพิ่มมากขึ้น

3. ในด้านการติดต่อสื่อสาร ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารเจริญก้าวหน้ามากทำให้มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกันได้รวดเร็ว

4. ในด้านสภาพแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำลังมีบทบาทช่วยให้มนุษย์มีสภาพแวดล้อมที่ดี ขณะเดียวกันก็มีบทบาททำลายสภาพแวดล้อมด้วย เช่น ฝนกรด ปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก การตัดไม้ทำลายป่า ขยะ ของเสียเป็นพิษ มลภาวะจากชุมชน น้ำเป็นพิษ อากาศเป็นพิษ และปัญหาอื่น ๆ อีกมาก ปัญหาที่นับว่าเป็นปัญหาใหญ่และเร่งด่วนที่คุกคามชีวิตมนุษย์ทั่วโลกมี 4 ปัญหา คือ

4.1 ปัญหาการสูญพันธุ์ของพืชและสัตว์ปัจจุบันสัตว์และพืชกำลังถูกทำลายให้สูญพันธุ์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการตัดไม้ทำลายป่า การจับสัตว์ การล่าสัตว์อย่างไร้ขอบเขตทั้งสัตว์บกและสัตว์น้ำ

4.2 ปัญหาความร้อนที่เพิ่มขึ้นของบรรยากาศโลกจากปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่มนุษย์ปล่อยสารซีเอฟซีเข้าสู่บรรยากาศเป็นปริมาณมาก ซึ่งมีผลทำให้น้ำในมหาสมุทรขยายตัวมีระดับสูงขึ้นและทำให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย ส่งผลให้เกิดน้ำท่วม อีกทั้งสภาพลมฟ้าอากาศของโลกก็เปลี่ยนแปลงและแปรปรวน พื้นดินแห้งแล้งขึ้น การกัดเซาะของฤดูกาลเกิดขึ้นทั่วโลก

4.3 ปัญหาการกำจัดขยะของเสียจากแหล่งชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม โรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์กำลังเป็นปัญหาใหญ่ของโลก ประเทศอุตสาหกรรมซึ่งเป็นแหล่งสร้างขยะของเสียมีปัญหาการกำจัดขยะเพราะขาดแคลนพื้นที่สำหรับฝัง การเผาก็ถูกควบคุมมิให้เกิดมลภาวะแก่สภาพแวดล้อม ส่วนประเทศที่กำลังพัฒนาก็เผชิญกับปัญหาการกำจัดขยะของเสียประเภทสารเคมีที่เป็นพิษ ปัญหาการจัดการกับขยะของเสียจากแหล่งชุมชน และปัญหาการขาดแคลนเทคโนโลยีในการจัดการและกำจัดของเสีย

4.4 ปัญหาการเพิ่มของประชากรโลกการเพิ่มของประชากรโลกอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมโลก เพราะมีการตัดไม้ทำลายป่ามากเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง และวัสดุก่อสร้าง

## 2.2 บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์

ความรู้วิชาฟิสิกส์นั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันในแต่ละสาขา แต่ในการนำเอาความรู้วิชาฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้นั้น ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเหมาะสมจึงจะสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ถ้าเป็นกิจกรรมในชีวิตประจำวันธรรมดาที่ใช้เทคโนโลยีระดับต่ำที่ไม่ซับซ้อน แต่ถ้าเป็นกิจกรรมในระดับอุตสาหกรรม

ก็ต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง ดังที่ ไทยปัญญา จันปุม (2535 : 10-13) และพิเชษฐ ลิมสุวรรณ (2528 : 682-687) ได้กล่าวถึงกิจกรรมบางอย่างที่นำเอาความรู้วิชาฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีระดับสูงไว้ดังนี้

1. ฟิสิกส์กับการกีฬา การกีฬาที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยนั้นที่เห็นได้ชัดคือ กีฬาประเภทเพาะกาย กีฬาประเภทนี้เกี่ยวข้องกับการออกแรง ดังนั้นจึงมีอุปกรณ์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการออกแรง อุปกรณ์ดังกล่าวคือ สปริงสำหรับดึงหรือผลัก ดัมเบลสำหรับยก บาร์เดี่ยว บาร์คู่สำหรับดึงข้อ อุปกรณ์ดังกล่าวเหล่านี้ถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่สามารถประยุกต์ความรู้วิชาฟิสิกส์มาใช้ได้

2. ฟิสิกส์กับการแพทย์และการพยาบาล การแพทย์และการพยาบาลจำเป็นต้องอาศัยความรู้วิชาฟิสิกส์เข้ามาเกี่ยวข้องเป็นอันมาก เครื่องมือเครื่องใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ ล้วนแล้วแต่ประดิษฐ์ขึ้นมาโดยอาศัยทฤษฎีทางวิชาฟิสิกส์ เครื่องมือเหล่านี้ เช่น เครื่องวัดคลื่นหัวใจ เครื่องมือเอกซเรย์สมอง เครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบดูอวัยวะภายใน อุปกรณ์ผลิตแสงเลเซอร์ที่ใช้สำหรับผ่าตัด นอกจากนี้ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ก็มีผลต่อการนำอุปกรณ์และเครื่องมือเหล่านี้มาใช้ กล่าวคือผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางวิชาฟิสิกส์ดี สามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพดีและถูกต้องยิ่งขึ้น ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดเกี่ยวกับการนำความรู้วิชาฟิสิกส์มาใช้ในการแพทย์และการพยาบาล เช่น ที่หน้าโรงพยาบาลทุกแห่งจะใช้พื้นลาดเอียงเพื่อใช้ในการเข็นรถคนไข้ได้สะดวก ซึ่งพื้นเอียงเป็นลักษณะของเครื่องกลอย่างง่าย รถเข็นคนไข้เป็นลักษณะของล้อและเพลลา การเข็นคนไข้ต้องเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การฉีดยาต้องเกี่ยวข้องกับหลักความดัน การให้น้ำเกลือเกี่ยวข้องกับหลักความดันและแรงดึงดูดของโลก การดูดของเสียออกจากร่างกายเกี่ยวข้องกับหลักของความดันและแรงดึงดูดของโลก การใช้กรรไกร การใช้รอกเกี่ยวข้องกับเครื่องกล สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ทั้งนั้น นอกจากนี้ ความรู้วิชาฟิสิกส์เกี่ยวกับรังสีสามารถนำมาใช้ในวงการแพทย์ได้อีก เช่น

2.1 ใช้รักษาโรคมะเร็ง การรักษาโรคมะเร็งบางชนิดกระทำได้โดยการฉายรังสีแกมมาที่ได้จากโคบอลต์ -60 เข้าไปทำลายเซลล์มะเร็ง ผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งในระยะแรกสามารถทำการรักษาให้หายขาดได้ด้วยวิธีดังกล่าว

2.2 ตรวจการไหลเวียนของโลหิต โดยการใช้โซเดียม -24 ที่อยู่ในรูปของโซเดียมคลอไรด์ ฉีดเข้าไปในเส้นเลือด โซเดียม -24 จะสลายตัวให้รังสีบีต้า ซึ่งสามารถบอกได้ว่ามีการตีบตันของเส้นเลือดหรือไม่

2.3 ตรวจความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ เนื่องจากต่อมไทรอยด์สามารถจับกับไอโอดีน -131 ได้ดี จึงสามารถใช้ในการตรวจความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ เมื่อต่อมไทรอยด์

จับกับไอไอดีแล้ว เราก็วัดกัมมันตภาพรังสีที่แผ่ออกมาจากท่อไทรอยด์นำไปวิเคราะห์หาความผิดปกติได้

3. ฟิสิกส์กับอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้วิชาฟิสิกส์มาใช้ มีหลายประเภท ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 อุตสาหกรรมเกษตร วิชาฟิสิกส์เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเกษตรหลายทางด้วยกัน ดังนี้

1. การใช้ฟิสิกส์ในด้านพลังงานสำหรับการดำเนินการอุตสาหกรรม เพราะในอุตสาหกรรมเกษตรนั้น พลังงานมีส่วนสำคัญมากในการผลิตสินค้า พลังงานส่วนมากจะเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน

2. การใช้ฟิสิกส์ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ เช่น การควบคุมคุณภาพของสี กลิ่น รส ของผลิตภัณฑ์

3. การใช้ฟิสิกส์ในการแปรรูปวัตถุดิบ เช่น การผลิตอาหารกระป๋อง ต้องใช้ความร้อนเพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ การฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำภายใต้ความกดดัน

4. การใช้ฟิสิกส์กับผลพลอยได้และของเหลือจากการแปรรูปวัตถุดิบ

5. การใช้ฟิสิกส์ในการขนถ่าย และขนส่งผลิตภัณฑ์

3.2 อุตสาหกรรมทางด้านเทคโนโลยีสุญญากาศ อุตสาหกรรมที่อาศัยเทคโนโลยีทางด้านระบบสุญญากาศ ได้แก่ การชุบหรือเคลือบสารลงบนวัสดุภายใต้สุญญากาศ ซึ่งได้รับการพัฒนานำมาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง อุตสาหกรรมทางด้านนี้คือ

1. การชุบพระพุทธรูป พระพุทธรูปสีทองสำหรับใช้บูชาที่เราเห็นกันอยู่ทั่วไป ก่อนจะชุบเคลือบให้เป็นสีทองจะต้องเคลือบด้วยอลูมิเนียมก่อน ภายใต้สุญญากาศ

2. การผลิตไฟฉาย อุปกรณ์ส่วนที่เป็นโคมไฟฉายของกระบอกไฟฉายสำหรับใช้สะท้อนแสงนั้นได้จากการเคลือบเงินหรืออลูมิเนียมลงบนโคมไฟฉายที่ทำด้วยพลาสติกหรือโลหะ

3. การผลิตแว่นตา โดยการเคลือบสารไดอิลโคตริกส์ลงบนแว่นตาหลาย ๆ ชั้น เพื่อป้องกันการเกิดการสะท้อนของแสง เครื่องมือที่ใช้คือ เครื่องเคลือบสุญญากาศ หลักการทำงานของเครื่องและการเคลือบ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางฟิสิกส์ทั้งสิ้น

3.3 อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมโลหะและวิชาฟิสิกส์มีส่วนเกี่ยวข้องกันคือ ในการผลิตโลหะต่าง ๆ เช่น การผลิตเหล็ก การผลิตอลูมิเนียม ต้องมีการควบคุมให้ได้ส่วนผสมของโลหะต่าง ๆ อย่างถูกต้อง เช่น ในการผลิตเหล็กเส้น ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของเหล็ก แมงกานีส คาร์บอน เป็นต้น จะต้องผลิตให้ได้เปอร์เซ็นต์ของเหล็ก แมงกานีส และคาร์บอน ที่แน่นอนทุกครั้ง เพื่อให้ได้ความแข็งแรงของโลหะตามที่ต้องการ เครื่องมือที่ช่วยควบคุมคุณภาพการผลิตให้ได้ตาม

ต้องการก็คือเครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องวัดสเปกตรัมของแสง เครื่องมือเหล่านี้อาศัยหลักการทางฟิสิกส์ ที่ว่าเมื่อนำชิ้นส่วนโลหะตัวอย่างที่ได้จากการผลิตครั้งหนึ่ง ๆ มาทำการทดสอบหาเปอร์เซ็นต์ของโลหะผสม โดยการทำให้เกิดการอาอาร์ทด้วยความต่างศักย์สูง ๆ แล้วเกิดสเปกตรัมของแสงที่สัมพันธ์กับโลหะต่าง ๆ ที่ผสมอยู่ภายในโลหะตัวอย่างจากการวัดสเปกตรัมและความเข้มของแสงสีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ก็สามารถคำนวณหาชนิดและเปอร์เซ็นต์ของโลหะผสมได้

นอกจากการใช้เครื่องวัดสเปกตรัมของแสงในอุตสาหกรรมโลหะแล้ว ในอุตสาหกรรมการผลิตโลหะแผ่นจำเป็นจะต้องมีการควบคุมให้ได้แผ่นโลหะที่มีความหนาสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น และเท่ากันทุกแผ่น วิธีการที่ใช้ในการควบคุมความหนาของโลหะแผ่น อาศัยเทคโนโลยีนิวเคลียร์คอมพิวเตอร์ กล่าวคือรังสีที่ใช้ อาจจะเป็นรังสีบีตาหรือแกมมา ซึ่งขึ้นกับความหนาของโลหะที่ต้องการวัดและความหนาจะถูกควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ในอุตสาหกรรมชุบเคลือบโลหะจำเป็นจะต้องวัดความหนาของแผ่นฟิล์มที่เคลือบให้ได้ความหนาที่พอดี ซึ่งต้องใช้รังสีเช่นกัน ในการวัดโดยใช้วิธีเรียกว่า การกระเจิงของแสง

นอกจากนี้ในอุตสาหกรรมการผลิตถังบรรจุก๊าซ อุตสาหกรรมก่อสร้าง การเชื่อมต่อท่อส่งน้ำมันหรือก๊าซ จำเป็นต้องตรวจสอบความเรียบร้อยในการเชื่อมต่อโลหะ ทั้งนี้เพื่อต้องการดูว่าการเชื่อมต่อนั้นเหนียวแน่นหรือไม่ วิธีการตรวจสอบทำได้โดยใช้รังสีเอกซ์ หรือรังสีแกมมา ยิ่งผ่านบริเวณการเชื่อมต่อซึ่งอีกด้านหนึ่งจะมีฟิล์มมารับรังสีที่ทะลุผ่านออกมา ภาพการเชื่อมต่อที่ปรากฏบนฟิล์มจะสามารถบอกได้ว่าการเชื่อมนั้นเรียบร้อยหรือไม่

3.4 อุตสาหกรรมกระดาษ กระดาษที่ผลิตได้จากโรงงานนั้นใช้รังสีในการวัดความหนาของกระดาษทั้งสิ้น วิธีการนี้ก็คือวิธีการเดียวกับการควบคุมความหนาของแผ่นโลหะ ในอุตสาหกรรมการผลิตโลหะแผ่นคือ ใช้นิวเคลียร์คอมพิวเตอร์ การวัด และควบคุมความหนาของกระดาษ อุปกรณ์หลักที่ใช้คือ บีตาเกจ ซึ่งใช้รังสีบีตาพร้อมหัววัดและระบบคอมพิวเตอร์สำหรับสั่งงานและควบคุมให้ได้ความหนาของกระดาษตามต้องการ

3.5 อุตสาหกรรมแก้ว เป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งซึ่งใช้รังสีในการควบคุมคุณภาพการผลิตซึ่งใช้หลักการเดียวกันกับอุตสาหกรรมกระดาษ แต่สิ่งที่ต้องการวัดและควบคุมในการผลิตเครื่องแก้วได้แก่ฟองอากาศที่เกิดขึ้นภายในเนื้อแก้ว ถ้าส่วนใดของผลิตภัณฑ์มีฟองอากาศเกิดขึ้นอยู่ภายในแล้ว จำนวนรังสีที่นับได้โดยหัววัดจะมากกว่าปกติ

3.6 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมที่เราค่อนข้างจะเห็นได้ชัดว่าฟิสิกส์เข้าไปมีบทบาทสำคัญในขบวนการผลิต ได้แก่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในที่นี่จะรวมถึงอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ด้วย เนื่องจากว่าการสร้างคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยชิ้นส่วนต่าง ๆ ทางอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยได้แก่การผลิตไอซี และการผลิตคอนเดนเซอร์

3.7 อุตสาหกรรมแร่ ปูนซีเมนต์และเซรามิกส์ อุตสาหกรรมทั้งสามนี้ จะต้องอาศัยความรู้ของฟิสิกส์ด้าน ฟิสิกส์สถานะของแข็งในการวิเคราะห์แร่ ส่วนผสมของซีเมนต์ และส่วนผสมของดินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตถ้วยชามหรือกระเบื้องเซรามิกส์ที่ใช้ปูพื้นบ้านหรือห้องน้ำในปัจจุบัน

4. ฟิสิกส์กับการเกษตร ความรู้ฟิสิกส์ทางด้านรังสีมีประโยชน์ต่อการเกษตรมาก เช่น

4.1 ใช้ถนอมรักษาอาหาร โดยการนำอาหารไปอาบรังสีที่พอเหมาะจะทำให้อาหารประเภทเนื้อสัตว์ และผลไม้เน่าเปื่อยหรือสุกอมช้าลง ในการส่งสินค้าที่ใช้บริโภคออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ หากถนอมด้วยการอาบรังสีก็นับว่าสะดวกและทำให้การส่งออกมีประสิทธิภาพ

4.2 ใช้ปรับปรุงพันธุ์พืช เช่น นำเมล็ดข้าวไปอาบรังสี อาจได้พันธุ์ใหม่ที่ดีกว่า เช่น เมล็ดโตขึ้น ทนน้ำ ทนศัตรูพืช เป็นต้น ขณะเดียวกันอาจได้พันธุ์ที่เลวลง เราก็คัดพันธุ์พวกนี้ออกไปทำลายเสียไม่ให้ขยายพันธุ์ต่อไป

4.3 ใช้ศึกษาอัตราการดูดซึมของปุ๋ย หากต้องการทราบว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสมีประโยชน์ต่อพืชเพียงไร ก็ให้พืชดูดฟอสฟอรัส  $-32$  ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสีเข้าไป เราก็สามารถตรวจสอบปริมาณฟอสฟอรัสที่ใบพืชได้โดยการวัดรังสีเบต้าที่ปล่อยออกมาจากฟอสฟอรัส  $-32$  เราจะทราบอัตราการดูดซึมปุ๋ยที่นำไปสร้างอาหาร

4.4 การศึกษาเกี่ยวกับการผลิตไข่และนมของสัตว์ เนื่องจากต่อมไทรอยด์และการผลิตนมมีความสัมพันธ์กัน ถ้าทราบการทำงานของต่อมไทรอยด์ก็จะทราบการผลิตน้ำนม การศึกษาการทำงานของต่อมไทรอยด์ทำได้โดยใช้ ไอโอดีน  $-131$  ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสีผสมลงในอาหารสัตว์ ไอโอดีน  $-131$  จะถูกไทรอยด์จับไว้ การตรวจวัดกัมมันตรังสีที่แผ่ออกจากต่อมไทรอยด์ ทำให้ทราบการทำงานของต่อมไทรอยด์

## 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาต่าง ๆ

ความรู้ทางฟิสิกส์ไม่ใช่เป็นเพียงแนวคิดพื้นฐานและโครงสร้างเชิงทฤษฎีให้กับความเข้าใจในวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่จะมีความเกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในสาขาอื่นเกือบทุกสาขาที่เน้นการศึกษาในเชิงปริมาณ เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ศาสตร์ เกษตรศาสตร์ เป็นต้น ดังที่ นรินทร์ เนาวประทีป (2541 : 5-6) กล่าวไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 2.3.1 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี

วิชาเคมี เป็นการศึกษาปฏิกิริยาในระดับโมเลกุลและระดับอะตอม ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างอิเล็กตรอนในอะตอม ดังนั้นในการศึกษาโครงสร้างโมเลกุลและอะตอม รวมทั้งการศึกษาพันธะเคมี จึงต้องอาศัยพื้นฐานความเข้าใจด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ นอกจากนี้ในการศึกษาวิชาเคมี ยังต้องอาศัยเทคนิคและเครื่องมือต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นด้วยความรู้จากวิชาฟิสิกส์ เช่น แมสสเปกโตรกราฟ สเปกโตรมิเตอร์ เครื่องวัดความนำไฟฟ้าของสารละลาย เครื่องวัดความเป็นกรด - เบส เป็นต้น

### 2.3.2 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา

วิชาชีววิทยา อาศัยความรู้พื้นฐานของวิชาฟิสิกส์และเคมีในการศึกษาระบบและกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เพราะว่าสิ่งมีชีวิตประกอบขึ้นมาจากอะตอมและโมเลกุลของสารต่าง ๆ อะตอมเหล่านี้ย่อมมีอันตรกิริยาระหว่างกัน เช่น ปฏิกิริยาการเคลื่อนย้ายมวล ปฏิกิริยาการเคลื่อนย้ายประจุในระดับเซลล์ การถ่ายโอนพลังงาน เป็นต้นนอกจากนี้ยังมีกระบวนการทางฟิสิกส์ในระดับอวัยวะอีกด้วย เช่น การลำเลียงของน้ำภายในต้นไม้ การหายใจ การสังเคราะห์แสง การเคลื่อนไหวของกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีววิทยา เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องเขย่าสาร เครื่องหึ่งยุงตะกอน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าจากหัวใจและสมอง ฯลฯ ล้วนแล้วแต่อาศัยหลักการในวิชาฟิสิกส์สร้างขึ้นมาทั้งสิ้น

### 2.3.3 ฟิสิกส์กับการพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ศาสตร์

การพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ศาสตร์ อาศัยความรู้พื้นฐานจากวิชาฟิสิกส์ของของแข็ง อิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้ากระแส ไฟฟ้าสถิต ฯลฯ ในการสร้างไมโครโพรเซสเซอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ นอกจากนั้นความรู้ทางทฤษฎีของกลศาสตร์ควอนตัมยังเป็นความรู้ที่จำเป็นในการพัฒนาอุปกรณ์และทฤษฎีใหม่ๆ ให้แก่คอมพิวเตอร์ศาสตร์อีกด้วย

### 2.3.4 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับแพทยศาสตร์

แพทยศาสตร์ เป็นวิชาที่เน้นศึกษาด้านชีววิทยาของมนุษย์ กระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางฟิสิกส์ เช่น สายตาสั้น สายตาวาย การส่งกระแสประสาท คลื่นสมอง คลื่นหัวใจ ระบบการหมุนเวียนโลหิต ฯลฯ นอกจากนี้เครื่องมือเครื่องใช้ทางการแพทย์ ยังต้องใช้ความรู้ทางฟิสิกส์สร้างขึ้นมา เช่น เอ็กซเรย์ อัลตราซาวด์ เครื่องกระตุ้นหัวใจ มีดผ่าตัดเลเซอร์ เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องวัดคลื่นหัวใจ กล้องไฟเบอร์ออปติค ตรวจระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น

### 2.3.5 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมศาสตร์

วิชาวิศวกรรมศาสตร์ได้นำเอาหลักการทางฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ เช่น การออกแบบ และสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องจักรกล และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เป็นต้น

## 2.4 การพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์และหลักสูตรเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์

### 2.4.1 การพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นับตั้งแต่มีการก่อตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปีพุทธศักราช 2514 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พยายามปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรตลอดมา เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ดังที่ ไทยบัญญัติ ฉบับที่ 2535 : 15-17) ได้กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชาฟิสิกส์ขึ้นในปีพุทธศักราช 2518 โดยประกาศใช้ทั่วประเทศ ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2519 หลักสูตรนี้มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา เน้นความเข้าใจในหลักการมากกว่าการท่องจำ มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง กิจกรรมในการเรียนการสอนจะเน้นการทดลอง และการอภิปรายระหว่างครูและนักเรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งกฎ และทฤษฎี เมื่อกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรทั่วประเทศแล้ว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ได้ดำเนินการติดตามการใช้หลักสูตร โดยอาศัยข้อมูลจากหลายฝ่าย ได้แก่ ครูผู้สอน นักเรียน ศึกษานิเทศก์ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยครู ซึ่งผลจากการติดตามผล ทำให้ทราบถึงปัญหาต่างๆ หลายประการประกอบกับในช่วงนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าขึ้นอีกมาก ดังนั้นเมื่อกระทรวงศึกษาธิการได้เปลี่ยนระบบโรงเรียนจากระบบ 7 : 3 : 3 มาเป็นระบบ 6 : 3 : 3 จึงได้นำผลการติดตามและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงหลักสูตรสร้างแบบเรียน คู่มือครู เครื่องมืออุปกรณ์ ให้สอดคล้องกับระบบ 6 : 3 : 3 ด้วย ซึ่งหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับพุทธศักราช 2524 มีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้คือ

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์อันจะนำไปสู่แนวคิดเกี่ยวกับฟิสิกส์ของอะตอม
2. เพื่อให้เข้าใจลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของฟิสิกส์
3. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางฟิสิกส์และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5. เพื่อให้เข้าใจอิทธิพลของฟิสิกส์ที่มีต่อมนุษยสัมพันธ์และสภาพแวดล้อมและการพัฒนาเทคโนโลยี หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในระบบ 6 : 3 : 3 ได้เริ่มใช้ในปีพุทธศักราช 2524 ซึ่งลักษณะของเนื้อหาส่วนใหญ่ยังคงยึดถือตามแนวของหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นในปีพุทธศักราช 2518 ถือเป็นหลักสูตรที่รวมเนื้อหาวิชาฟิสิกส์พื้นฐานทุกแขนงเข้าไว้ด้วยกัน โดยพยายามจัดลำดับให้เข้าใจง่าย และมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้หลักสูตรนี้ยังคำนึงถึงความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนและความเหมาะสมกับช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เน้นการปลูกฝังให้นักเรียนได้คุ้นเคยกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยพยายามให้นักเรียนได้ตอบปัญหาที่ท้าทายความคิดและการทดลอง เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนการแก้ปัญหาในชั้นเรียน อันจะเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของนักเรียน นอกจากนี้หลักสูตรยังได้พยายามแทรกเรื่องที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง และเน้นเรื่องบทบาทของฟิสิกส์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีมากขึ้น

หัวหน้าหมวดวิชาให้ทัศนะเกี่ยวกับปัญหาการใช้หลักสูตรว่า ไม่มีปัญหาด้านการบริหาร วัสดุ หลักสูตร และการวัดผลประเมินผล แต่จะมีปัญหาด้านครูผู้สอน และสื่อการเรียน ครูส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ามีปัญหาด้านหนังสือ คู่มือครู กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล แต่จะมีปัญหาด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน โดยเฉพาะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีปัญหาด้านนี้ร้อยละ 76 นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่ามีปัญหาด้านหนังสือเรียนและอุปกรณ์การทดลอง ส่วนกระบวนการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลไม่มีปัญหา สำหรับอุปกรณ์การเรียนการสอนจำนวนที่บอกว่ามีปัญหาและไม่มีปัญหาพอ ๆ กัน

จากปัญหาดังกล่าว ประกอบกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ และสภาพความเป็นอยู่ของประเทศเปลี่ยนแปลงไปมาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์อีกครั้งหนึ่ง โดยเริ่มใช้ทั่วประเทศในปีการศึกษา 2534 ลักษณะสำคัญของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่ปรับปรุงใหม่นี้ยังเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ และมุ่งเน้นให้เห็นคุณค่าในด้านการนำไปใช้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้น นอกจากนี้หลักสูตรมุ่งสำหรับนักเรียนที่ต้องการเรียนเน้นหนักไปทางวิทยาศาสตร์ จึงได้รวบรวมความรู้ แนวคิด และกระบวนการที่เป็นพื้นฐานอันสำคัญของวิชาฟิสิกส์ไว้ทั้งหมด โดยจัดแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับอายุในแต่ละชั้น และเป็นลำดับตามหลักเหตุและผล และคาดว่าในปีพุทธศักราช 2545 กรมวิชาการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้งหนึ่ง

ถึงแม้ว่าสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ มาแล้วหลายครั้ง แต่โดยภาพรวมแล้วก็ยังเน้นการเรียนการสอนเพื่อความเข้าใจโดย

ผสมผสานกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เช่น การตั้งคำถาม การทำการทดลอง การฟังบรรยาย การอภิปราย การทดลอง และมุ่งเน้นให้เห็นคุณค่าในด้านการนำความรู้ไปใช้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในชีวิตประจำวันเป็นหลัก

#### 2.4.2 จุดหมายหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต และให้สามารถทำประโยชน์ให้กับสังคมตามบทบาทและหน้าที่ของตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนพัฒนาเชาวน์ปัญญา มีความรู้ มีทักษะเฉพาะด้านตามศักยภาพ เห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ ร่วมพัฒนาสังคมด้วยแนวทาง และวิธีการใหม่ ๆ และบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญเฉพาะด้าน
2. มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีต่าง ๆ
3. สามารถเป็นผู้นำ และเป็นผู้ให้บริการชุมชนเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย ทั้งส่วนบุคคล และส่วนรวม
4. สามารถวางแผนแก้ปัญหาในชุมชนของตน
5. มีความภูมิใจในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ให้ความช่วยเหลือผู้อื่นอย่างเท่าเทียมกัน
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำแนวทางหรือวิธีการใหม่ ๆ ไปใช้ในการพัฒนาชุมชนของตน
7. มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพและเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ
8. มีนิสัยรักการทำงาน เต็มใจในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีทักษะในการจัดการ
9. เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในประเทศและในโลก มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาประเทศตามบทบาทและหน้าที่ของตน ตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างทรัพยากร ศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของประเทศ

#### 2.4.3 จุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จุดประสงค์รวมของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า

#### 2.4.4 จุดประสงค์ของวิชาฟิสิกส์

จากจุดประสงค์รวมของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์เฉพาะของกลุ่มวิชาฟิสิกส์ได้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เข้าใจในปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หลักการ กฎและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์
2. เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่สังเกตได้จากปรากฏการณ์จริงกับคำอธิบายทางทฤษฎี
3. เพื่อให้เข้าใจและยอมรับในขอบเขตของข้อมูลที่ได้ว่า ขึ้นกับขีดความสามารถของเครื่องมือวัด
4. เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการนำหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ในด้านต่าง ๆ ทั้งเชิงความคิดและปฏิบัติอย่างมีเหตุผล
6. เพื่อให้มีความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
7. เพื่อให้มีความใจกว้าง คิดและปฏิบัติอย่างมีเหตุผล
8. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ผลดีและผลเสียต่อสังคมในการนำความรู้ทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ
9. เพื่อให้ตระหนักในอิทธิพลของสังคมที่มีต่อการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 2.4.5 เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เนื้อหาความรู้ที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 นี้ ได้มีการจัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นทั้งหมด 6 เล่ม ดังนี้

1. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 1 ว 421 ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความเกี่ยวข้องกับการบันทึกข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ความหมายและขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาอย่างไร ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับ

ศาสตร์สาขาอื่น ๆ ฟิสิกส์และเทคโนโลยี ขอบข่ายของวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ การแปลความหมายข้อมูล หน่วยเอสไอ การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง สมบัติของแสงเชิงเรขาคณิต การหักเหของแสง ทิศนอุปกรณ์ การกระจายของแสง ความสว่าง ตาและการมองเห็นสี สี การถนอมสายตา คลื่นกล คลื่นผิวหน้า การซ้อนทับของคลื่น สมบัติของคลื่น

2. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2 ว 021 ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับธรรมชาติของเสียง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านตัวกลาง การสะท้อนและการหักเหของเสียง บีตส์และคลื่นนิ่งของเสียง การสั่นพ้องของเสียง การได้ยิน ปฏิกิริยาการได้ยินของเซลล์ประสาท การนำความรู้เรื่องเสียงไปใช้ประโยชน์ ระยะทางการเคลื่อนที่ อัตราเร็วของวัตถุ การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง การบอกตำแหน่งของวัตถุสำหรับการเคลื่อนที่ในแนวตรง การกระจัด การรวมเวกเตอร์ ความเร็ว ความเร่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกราฟความเร็วกับเวลา กับระยะทางสำหรับการเคลื่อนที่ในแนวตรง สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว แรง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งของนิวตัน มวล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน น้ำหนัก กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน การใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

3. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 3 ว 022 ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับ สมดุลกล สมดุลต่อการเคลื่อนที่ การหาแรงลัพธ์ การรวมเวกเตอร์ การแยกแรง แรงเสียดทาน ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลางมวล สมดุลต่อการหมุน สมดุลสัมบูรณ์ เสถียรภาพของสมดุล การนำหลักการสมดุลไปประยุกต์ใช้ งาน กำลังงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงาน เครื่องกล โมเมนตัม แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม การดลและแรงดล การชน กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม

4. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 4 ว 023 ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับประจุไฟฟ้า กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า ตัวนำและฉนวน การเหนี่ยวนำไฟฟ้า แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า เส้นแรงไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ กระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การนำไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าในตัวนำ กฎของโอห์มและความต้านทาน สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า ผลของอุณหภูมิที่มีต่อความต้านทาน แรงเคลื่อนไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้า การต่อตัวต้านทาน การต่อเซลล์ไฟฟ้า แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ และโอห์มมิเตอร์ พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าซึ่งเคลื่อนที่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าผ่านลวดตัวนำ แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันที่มีกระแสไฟฟ้า แรงกระทำต่อขดลวดที่อยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก แกลแวนอมิเตอร์ มอเตอร์กระแสตรง กระแสเหนี่ยวนำ การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการส่งกำลัง

ไฟฟ้า หม้อแปลง การนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์ธรรมชาติกับการผลิตไฟฟ้า

5. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 5 ว 024 ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แนววงกลม การเคลื่อนที่แบบขิมเปิดฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่แบบหมุน สภาพยืดหยุ่นและสภาพพลาสติก ความดันในของเหลว ความตึงผิว ความหนืด หลักการของแบร์นูลลี พลังงานความร้อน พลังงานความร้อนกับสถานะของสสารและการขยายตัวของสสาร สมบัติของแก๊สอุดมคติ แบบจำลองของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส พลังงานภายในระบบ การใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอธิบายเรื่องอื่น ๆ

6. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 6 ว 025 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับไฟฟ้ากระแสสลับและความต่างศักย์ไฟฟ้า มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับและค่ายังผล ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ความต้านทานเชิงซ้อนและกำลังไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของแสงเชิงฟิสิกส์ โครงสร้างของสสาร การค้นพบอิเล็กตรอน แบบจำลองอะตอม ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค กลศาสตร์ควอนตัม การค้นพบกัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี ไอโซโทป เสถียรภาพของนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ อันตรายจากกัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน

จากเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั้ง 6 เล่ม ยังคงเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติและมุ่งเน้นให้เห็นคุณค่าในด้านการนำไปใช้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้นซึ่งสามารถจัดกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และ ด้านไฟฟ้าแม่เหล็ก

## 2.5 การนำความรู้ไปใช้

บลูม ได้จำแนกประเภทของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ด้านเจตคติ (Affective domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain)

พุทธิพิสัย เป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่เกี่ยวกับ ความรู้ ความเข้าใจ การใช้ความคิด เป็นการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญา ใช้สมอง การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ชั้น เรียงลำดับจากชั้นต่ำไปชั้นสูง ดังนี้ (ภพ เลาน์ไพบูลย์. 2540 : 93-94)

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการรับรู้และจำเรื่องต่าง ๆ อาจจำแนกย่อยได้เป็นความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์หรือทอมเฉพาะ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ในแบบแผน ข้อตกลง ลำดับขั้นตอนและแนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์ และเทคนิควิธีการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความ การตีความ การขยายความ สรุปอ้างอิง อธิบาย บรรยายในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะความรู้ต่าง ๆ เป็นการหาองค์ประกอบย่อย จนกระทั่งมองเห็นความสำคัญ และหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ข้อมูลย่อย ๆ เหล่านั้น และหาหลักของรู้นั้นได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน การสังเคราะห์แบ่งออกได้เป็น การสังเคราะห์เป็นผลผลิตเป็นเรื่องราวต่าง ๆ การสังเคราะห์เป็นแผนงานหรือกิจกรรมที่จะปฏิบัติ การสังเคราะห์เป็นนามธรรมหรือการสร้างหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป โดยยึดถือเกณฑ์เป็นหลัก

จากการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ด้าน ผู้วิจัยได้เลือกการเรียนรู้พุทธิพิสัยด้านที่ 3 คือการนำไปใช้ (Application) มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งคำว่า “ การนำความรู้ไปใช้ ” ได้มีผู้นิยามในลักษณะคล้ายคลึงกัน ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 21) ให้ความหมายของการนำความรู้ไปใช้ว่า “ การนำไปใช้ หมายถึงความสามารถในการนำเอาความรู้และความเข้าใจไปใช้ในเรื่องราวใด ๆ ที่ตนมี ไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ทำนองนั้นของเรื่องได้ นั่นคือ การนำเอาไปใช้จะต้องอาศัยตัวความรู้ ความจำ ชนิดต่าง ๆ ”

บุญชม ศรีสะอาด (2520 : 84) กล่าวถึงความหมายของการนำความรู้ไปใช้ว่า “ การนำไปใช้หมายถึงการนำเอาความรู้ ความเข้าใจ ไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ที่มีลักษณะเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันได้ ”

เสริมศักดิ์ วิศาลภรณ์ และ เอนกกุล กริแสง (2522 : 42-43) ให้ความหมายของการนำไปใช้หมายถึง “ ความสามารถที่จะนำเอาวิธีการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ และแนวคิดต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง ”

ยัง พิทยานิยม (2523 : 126) กล่าวถึงความหมายของการนำไปใช้ว่า “ การนำไปใช้ หมายถึงการที่นักเรียนสามารถนำเอาความรู้ ความเข้าใจจากที่ได้เรียนแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์จำลองที่คล้ายคลึงกันหรือเมื่อเรียนรู้เรื่องใดแล้วจะสามารถนำทฤษฎี กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่างๆ ของเรื่องนั้นไปแก้ปัญหาในทำนองเดียวกัน ”

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 25) กล่าวถึงความหมายของการนำเอาไปใช้ว่า “ การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือแตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ”

อนุก เพ็ชรอนุกุลบุตร (2524 : 128) กล่าวว่า “ การนำไปใช้หมายถึง การนำเอาข้อสรุปไปใช้ในเงื่อนไขเฉพาะเจาะจงและอยู่ในสภาพรูปธรรมได้ อันได้แก่ สามารถนำเอากฎเกณฑ์ วิธีการ หลักการ ทฤษฎี ไปใช้แก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม ”

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2525 : 98) กล่าวถึงการนำไปใช้ว่า “ สมรรถภาพด้านนี้เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบเห็นใหม่ได้โดยอาศัยความสามารถด้านความจำ ความเข้าใจ เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาใหม่ที่ผิดแผกไปจากเดิม ”

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 108) ได้ให้ความหมายการนำไปใช้ว่า “ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริง ในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดทั่ว ๆ ไป ไปใช้แก้ปัญหาที่มีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยเห็นมา ”

โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2527 : 144) ได้ให้ความหมายของการนำไปใช้ว่า “ การนำไปใช้หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องราวใด ๆ ที่ตนมีอยู่เดิมไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ของเรื่องนั้นได้ โดยจะต้องอาศัยความรู้ต่าง ๆ โดยเฉพาะวิธีการกับความคิดรวบยอดมาผสมกับความสามารถในการแปล ตีความ และขยายความของเรื่องนั้น ”

Gronlund (1985 : 515) ได้อธิบายพฤติกรรมที่แสดงออกมาในความสามารถการนำไปใช้ ประกอบด้วย การปรับปรุง การคำนวณ การสาธิต การค้นพบ การจัดการ การแก้ไขดัดแปลง คิดแก้ปัญหา พยากรณ์ การเตรียมการ การผลิต การหาความสัมพันธ์และการทดลอง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 11) กล่าวถึงความหมายของการนำไปใช้ว่า “ หมายถึงความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งได้รับจากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ถูกต้องเหมาะสม ”

เย็นใจ เลหาพนช (2530 : 19-22) ได้กล่าวถึงการทำนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้สรูปได้ดังนี้

1. การใช้วิทยาศาสตร์โดยตรง หมายถึง การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องมีการดัดแปลง เปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขปรับปรุงความรู้ ดังกล่าว

2. การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการซ่อมแซมแก้ไข หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ตลอดจนสามารถแก้ไข ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

3. การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดัดแปลงหรือปรับปรุง หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาทำให้ของที่มีอยู่เดิมหรือวิธีการเดิมมีคุณค่าเพิ่มขึ้นหรือพลิกแพลงมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ ให้เหมาะสมกับความต้องการ

4. การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการสร้างเลียนแบบ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสร้างเลียนแบบหรือลอกแบบให้มีคุณค่าเท่าเดิม

5. การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาคิดค้นหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ไม่เคยมีมาก่อนในโลกด้วยการริเริ่มของตนเอง

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 110) ได้ให้ความหมายของการนำไปใช้ว่า “ หมายถึงความสามารถที่จะนำเอาความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนมาไปแก้ปัญหาค่าที่แปลกใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน ”

อำนาจ เลิศขยันดี (2533 : 82) กล่าวถึงการนำไปใช้ว่า “ หมายถึงการนำเอาความรู้ ความจำ ประเภทหลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และวิธีการและความเข้าใจประเภทต่าง ๆ ไปใช้ในการคิดหาคำตอบ ตามลักษณะสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแบบแปลก ๆ แบบใหม่ ๆ สถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้นไม่มีอยู่ในตำรา ครูไม่เคยบอกหรือสอนนักเรียนไป นักเรียนก็ไม่เคยพบเหตุการณ์ต่าง ๆ มาก่อน ”

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นพอสรุปได้ว่า การนำความรู้ไปใช้ เป็นการนำเอาความรู้ ความเข้าใจในหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ในสาขาวิชานั้น ๆ ไปใช้ปฏิบัติ แก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์จำลองที่คล้ายคลึงกันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันยังมีอยู่น้อย มีแต่งานวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการประยุกต์ใช้กับการใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน หรืองานวิจัยที่คล้ายคลึงเท่านั้น ซึ่งพอที่จะประมวลได้ดังนี้

รัชนี ภู่อ้วน (2528 : 50-51) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนความรู้เรื่องสารเคมีโดยเฉลี่ย 2.6.23 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน โดยมีนักเรียน 63.18% ได้คะแนนความรู้เรื่องสารเคมีอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีคะแนนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเฉลี่ย 8.91 จาก 10 คะแนนเต็ม มีนักเรียน 53.64% ได้คะแนนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในเกณฑ์พอใช้ และ 30.91% ได้คะแนนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องแก้ไข ส่วนความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวกที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

ศุภชัย กิจวานิชเสถียร (2528 : ง-จ) ได้ศึกษาการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวน 607 คน จาก 17 โรงเรียน ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยให้นักเรียนเลือกบทเรียนทั้งหมด 14 เรื่อง พบว่ามีนักเรียนจาก 14 โรงเรียน เลือกบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพที่เห็นว่าให้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน 12 เรื่อง ส่วนอีก 3 โรงเรียน เลือกเพียง 8 เรื่อง บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพที่ถูกเลือก เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. แสงอาทิตย์และพลังงาน แสง สี สรร
2. การสังเคราะห์ กินดีอยู่ดี ยากกับชีวิต
3. ไฟฟ้า เครื่องอำนวยความสะดวก เสี่ยงในชีวิตประจำวัน
4. รังสีที่เรามองไม่เห็น ร่างกายของเรา
5. ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม
6. มรดกทางพันธุกรรม
7. โลกและดวงดาว
8. ชีวิตและวิวัฒนาการ

ณรีพร เลื่อนฤทธิ์ (2530 : 62-64) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดลำปาง จำนวน 655 คน พบว่า

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับปานกลางมีจำนวนมากที่สุด คือร้อยละ 54.35 ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในระดับสูงและระดับต่ำมีจำนวนรองลงมาคือ ร้อยละ 34.05 และ 11.60 ตามลำดับ

2. นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ และโรงเรียนระดับตำบล มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนในโรงเรียนระดับจังหวัด มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนระดับอำเภอและนักเรียนในโรงเรียนระดับตำบล

3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาการเรียนรู้อยู่ในขั้นนามธรรม ขึ้นต่อเนื่อง และขั้นรูปธรรม มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาการเรียนรู้ในขั้นนามธรรมมีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้สูงสุด

สวัสดีเกียรติ สว่างศรี (2531 : 28-29) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทช่างอุตสาหกรรม เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่าผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทช่างอุตสาหกรรมมีความคิดเห็นว่าเป็นประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพ และ/หรือ การศึกษาต่อ และการดำเนินชีวิตประจำวันได้ในระดับมาก เกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ทั้งหมด 23 เรื่อง ผู้สำเร็จการศึกษามีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า

1. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพได้ในระดับมาก 15 เรื่อง และระดับน้อย 8 เรื่อง
2. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อได้ในระดับมากที่สุด 1 เรื่อง ระดับมาก 19 เรื่อง และระดับน้อย 3 เรื่อง
3. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ระดับมาก 15 เรื่อง และระดับน้อย 8 เรื่อง

จินตนา นิธิพานิช (2534 : 49-50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10 พบว่า นักเรียนได้คะแนนในการนำความรู้ในหน่วยสัตว์และจุลชีวันไปใช้มากที่สุดและได้คะแนนในการนำความรู้ในหน่วยตัวเราไปใช้น้อยที่สุด นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนจำนวนมากที่สุดได้นำความรู้เรื่องต่อไปนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้องคือ ความรู้เรื่องการเลือกอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในหน่วยตัวเรา ความรู้เรื่องการใช้ส่วนผสมอาหารในหน่วยพืช ความรู้เรื่องการสงวนรักษาพันธุ์สัตว์ในหน่วยสัตว์และจุลชีวัน ความรู้เรื่องการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นกับแหล่งน้ำในหน่วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวบริเวณ ความรู้เรื่องการหลีกเลี่ยงอันตราย ที่เกิดจากเสียงดังในหน่วยพลังงาน และความรู้เรื่องวิธีใช้ยาฆ่าแมลงและเรื่องวิธีเก็บรักษายาฆ่าแมลงในหน่วยสารเคมี นักเรียนจำนวนน้อยที่สุดนำความรู้เรื่องต่อไปนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้องคือ การเลือกอาหารให้ได้สารอาหารครบ 5 หมู่ ในหน่วยตัวเรา ความรู้เรื่องการปฏิบัติตนในการอนุรักษ์ ต้นไม้ในหน่วยพืช ความรู้เรื่องการนำสัตว์ไปฉีดวัคซีนในหน่วยสัตว์และจุลชีวัน ความรู้เรื่องการบำรุงดินในหน่วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวบริเวณ ความรู้เรื่องการเลือกเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับสภาพอากาศในหน่วยพลังงานและความรู้เรื่องการหลีกเลี่ยงการใช้ผงชูรสในหน่วยสารเคมี

ฉันทนา อยุสิน (2534 : 55) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อวัดระดับความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี ปีการศึกษา 2534 จำนวน 489 คน พบว่า

1. นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ไปใช้ในชีวิตประจำวันระดับปานกลาง มีจำนวนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ระดับสูงและระดับต่ำ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) กับความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาสนา แสนโคตรทรัพย์ (2534 : 58) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มีความ

สามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม และพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ในระดับน้อย

อรทัย วิเศษกุล (2534 : 45-49) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิทองวิทยาคม จำนวน 60 คน พบว่านักเรียนกลุ่มที่นำทบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เรียนทบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไทยปัญญา จันปุม (2535 : 43-45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการประยุกต์ใช้กับการใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 352 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนซึ่งวัดจากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้โดยอาศัยความรู้และหลักการทางวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมีค่า 13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 52 แสดงว่านักเรียนโดยทั่วไปมีความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันอยู่ในเกณฑ์ไม่สูง

2. จากการศึกษาเรื่องการใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน จากแบบสำรวจรายการความรู้ทั้งหมด 51 รายการ จำนวนความถี่ของนักเรียนสูงสุดใช้ความรู้เรื่องดังกล่าวในชีวิตประจำวันในระดับมาก 17 รายการ ระดับปานกลาง 25 รายการ และระดับน้อย 9 รายการ

3. ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันมีความสัมพันธ์กับการใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.216 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วราภรณ์ กุศลมโน (2535 : 52-57) ได้ศึกษาการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันตามการรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่การพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงที่กำลังเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรีและระยอง จำนวน 636 คน โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสม่ำเสมอ ร้อยละ 37.2 ใช้เป็นบางครั้งร้อยละ 54.9 ไม่ได้ใช้เลยร้อยละ 7.9 และนักเรียนส่วนใหญ่นำไปใช้อย่างสม่ำเสมอ 25 เรื่อง จากจำนวน 84 เรื่อง และความรู้ที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้นำไปใช้เลยมีเพียง 2 เรื่อง นอกจากนี้นักเรียนในเขตเทศบาลหรือสุขาภิบาลมีการนำความรู้ไปใช้

สม่ำเสมอมากกว่านักเรียนนอกเขตเทศบาลหรือสุขาภิบาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเหตุผลที่นักเรียนจำนวนมากไม่ได้นำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันคือสถานการณ์ไม่เอื้ออำนวย ร้อยละ 55.0 และไม่มีความรู้เพียงพอร้อยละ 25.2

เสนห์ ธิอาจารย์ (2535 : 68) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและประยุกต์เป็นเทคโนโลยีของนักศึกษาอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบความสามารถของการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05 ของทั้งสองสาขา

สันต์ธวัช ศรีคำแท้ (2537 : 60-61) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิด วิจัยรณญาณกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะพร้าววิทยา จังหวัดสระบุรี พบว่า

1. ความคิดวิจัยรณญาณมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดวิจัยรณญาณด้านการยอมรับในข้อตกลงเบื้องต้น การตีความและการประเมินข้อโต้แย้งมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคิดวิจัยรณญาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดวิจัยรณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะพร้าววิทยา มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มคือ 24.3852 จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน ความคิดวิจัยรณญาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนแตกต่างกัน คือกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มต่ำ

4. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะพร้าววิทยา มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มคือ 23.7049 จากคะแนนเต็ม 40 และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีค่าเฉลี่ยคะแนนแตกต่างกันคือ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ

เกษณี ไทยจรรยา (2538 : 69) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดราชบุรี พบว่า

1. นักเรียนมีความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

2. ความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนกลุ่มสูงและต่ำไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มปานกลางมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรณี จันทร์ทับ (2543 : 47-48) ได้ศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร พบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันทุกด้านและในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นด้านสุขภาพอนามัยอยู่ในระดับสูง

2. นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ และโรงเรียนระดับตำบล มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกด้านและในภาพรวมไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นด้านอาหารไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยรายละเอียดในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร ที่เรียนในโรงเรียนระดับตำบลกับระดับอำเภอ มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านสุขภาพอนามัย ด้านความปลอดภัย ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร ที่เรียนในโรงเรียนระดับตำบลและระดับจังหวัดกับระดับอำเภอ มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านพลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร ที่เรียนในโรงเรียนระดับตำบลกับระดับอำเภอ ระดับจังหวัดกับระดับอำเภอ และระดับตำบลกับระดับจังหวัด มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร เพศชายและเพศหญิงมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านความปลอดภัย ด้านพลังงาน ด้านอนุรักษ์ทรัพยากร

ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและในภาพรวมไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเพศหญิงมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่าเพศชาย ส่วนด้านสุขภาพอนามัยไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

อกนิษฐ์ ศรีภูธร (2544 : 52) ได้ศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอ ชาร์ตร พบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอ ชาร์ตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอ ชาร์ตร ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอ ชาร์ตร ที่มีสถานที่ตั้งของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนที่มีสถานที่ตั้งของโรงเรียนนอกเขตปริมณฑล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันพบว่า นักเรียนได้มีการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในโรงเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีระดับการนำไปใช้แตกต่างกันไป โดยนักเรียนส่วนมากใช้ความรู้ส่วนใหญ่จากบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และนักเรียนนำความรู้ไปใช้จริงได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ขนาดของโรงเรียน ระดับสติปัญญาของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพศ เป็นต้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ จากโรงเรียนทั้งหมด 19 โรงเรียน จำนวน นักเรียน 1,686 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรของ Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 456 คน

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (stratified random sampling ) มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนโรงเรียน รายชื่อโรงเรียนทุกโรงเรียน ที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ ได้ทั้งหมด 19 โรงเรียน มีนักเรียนรวมทั้งหมด 1,686 คน

ขั้นที่ 2 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Yamane (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2542 : 8-9) ดังสูตร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  = ขนาดของประชากร  
 $e$  = ขนาดของความคลาดเคลื่อน

ในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้  $\pm 4\%$  ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 456 คน

ขั้นที่ 3 นำรายชื่อโรงเรียนทั้ง 19 โรงเรียน จัดเป็น 3 ขนาด คือโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ และขนาดกลาง โดยใช้จำนวนนักเรียนเป็นเกณฑ์

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ขนาดโรงเรียนละประมาณร้อยละ 70 ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาทั้งหมด 13 โรงเรียน ประกอบด้วยโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 6 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดกลาง 5 โรงเรียน ดังตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** แสดงจำนวนโรงเรียน นักเรียนที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในจังหวัด

สมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาดของโรงเรียน	ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
	จำนวนโรงเรียน (โรง)	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนโรงเรียน (โรง)	จำนวนนักเรียน (คน)
ขนาดใหญ่พิเศษ	3	658	2	178
ขนาดใหญ่	9	640	6	173
ขนาดกลาง	7	388	5	105
รวม	19	1,686	13	456

ขั้นที่ 5 สุ่มนักเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 4 โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายตามสัดส่วนได้นักเรียนในแต่ละโรงเรียน จำแนกตามขนาดของโรงเรียน และเพศ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนนักเรียนที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนแต่ละโรงเรียน  
จำแนกตามขนาดของโรงเรียน และเพศ

ขนาดโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน	ประชากร (คน)			กลุ่มตัวอย่าง (คน)		
		ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
ขนาดใหญ่พิเศษ	1. ราชวินิตบางแก้ว	100	150	250	42	63	105
	2. สมุทรปราการ	82	91	173	35	38	73
รวม		182	241	423	75	101	178
ขนาดใหญ่	1. บางเมืองเขียนผ่องอนุสรณ์	13	22	35	5	8	13
	2. นวมิน ๙ สอนกุหลาบ ๙ สมุทรปราการ	46	55	101	17	21	38
	3. วัดทรงธรรม	50	37	87	19	14	33
	4. วิสุทธิกษัตริ	6	46	52	2	17	19
	5. นวมิน ๙ เตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ	43	58	101	16	22	38
	6. บางพลีราษฎร์บำรุง	35	50	85	13	19	32
รวม		193	268	461	72	101	173
ขนาดกลาง	1. หาดอมรวิทย์อักษรลักษณ์ วิทยา	10	28	38	4	13	17
	2. พูลเจริญวิทยาคม	13	19	32	6	8	14
	3. หลวงพ่อปานคลองด่าน อนุสรณ์	24	28	52	11	13	24
	4. บางแก้วประชาสรรค์	20	25	45	9	11	20
	5. บางหัวเสือบุญแจ่ม เนียมนิล	30	35	65	14	16	30
รวม		97	135	232	44	61	105
รวมทั้งหมด		472	644	1,116	193	263	456

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง จำนวน 6 ข้อ ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำนวน 4 ข้อ ด้านความร้อน จำนวน 5 ข้อ ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก จำนวน 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ จากหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และศึกษาแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ คู่มือครูวิชาฟิสิกส์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรับปรุงขึ้นมา รวมทั้งหนังสือ เอกสาร บทความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากตำราและเอกสารรายงานการวิจัยต่าง ๆ
3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากข้อบ่งชี้ของวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ปรากฏในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 6 เล่ม โดยใช้ปริมาณเนื้อหาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดจำนวนข้อสอบ ดังตารางที่ 3.3

**ตารางที่ 3.3** แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน จำแนกตามเนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชา	จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ (ข้อ)	จำนวนข้อสอบที่ออกเกิน (ข้อ)	รวม (ข้อ)
1. ด้านกลศาสตร์	15	5	20
2. ด้านคลื่น แสง เสียง	6	4	10
3. ด้านฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์	4	2	6
4. ด้านความร้อน	5	2	7
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก	10	5	15
รวม	40	18	58

ลักษณะของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

3.1 แบบทดสอบแต่ละข้อจะกำหนดสถานการณ์ปัญหามาให้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอในชีวิตประจำวัน และในการแก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้และหลักการของวิชาฟิสิกส์

3.2 คำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ในแต่ละข้อ จะกำหนดให้ในรูปของตัวเลือก 4 ตัวเลือก แต่ละข้อจะมีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

3.3 เกณฑ์ในการให้คะแนนเป็นดังนี้ ให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อตอบผิด ไม่ตอบ หรือเลือกตอบเกินกว่า 1 คำตอบ ในข้อเดียวกันเป็น 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบ วิจาร์ณ แก้ไขเพิ่มเติมเบื้องต้นเกี่ยวกับการตั้งประโยคคำถาม และตัวเลือกในแต่ละข้อ ตลอดจนตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายชื่อดังนี้

4.1 ผศ.ปราโมทย์ ฉลุกลีปป์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร

4.2 อาจารย์ผล พจนการุญ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พญาไท กรุงเทพมหานคร

4.3 อาจารย์จำเริญ พิณแพทย์ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนปราจีนกัลยาณี จังหวัดปราจีนบุรี

4.4 อาจารย์มยุรี กิตติเดชาชาญ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร

4.5 ว่าที่ร้อยตรีชัยนิตย์ พรธนาพร อาจารย์ 3 ระดับ 7 โรงเรียนปราจีนราษฎร์บำรุง จังหวัดปราจีนบุรี

5. บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้วยเทคนิค IOC (Index of Item-Objective Congruence) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 246-250) ดังสูตร

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

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

$\sum R$  แทนผลรวมของการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

$N$  แทนจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

พบว่าแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 58 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ โดยมีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.8 – 1.0

6. นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 100 คน เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

7. จากข้อสอบทั้งหมด 58 ข้อ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของข้อสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ภัทธา นิคมานนท์. 2528 : 140) ดังสูตร

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ  $p$  แทนค่าความยากง่าย

$r$  แทนค่าอำนาจจำแนก

$H$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$L$  แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N$  แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ที่อยู่ในเกณฑ์ได้ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .24 - .79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .78 รวม 40 ข้อ โดยประกอบด้วย ด้านกลศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง จำนวน 6 ข้อ ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำนวน 4 ข้อ ด้านความร้อน จำนวน 5 ข้อ ด้านไฟฟ้าแม่เหล็ก จำนวน 10 ข้อ ข้อสอบที่คัดเลือกมานี้เป็นข้อสอบที่วัดได้ตรงตามหลักสูตรและครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 5 ด้าน

8. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช่นักเรียนที่นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน  $20 KR_{20}$  (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 168) ดังสูตร

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

เมื่อ

$r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

$s_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ทำข้อสอบได้ในข้อหนึ่ง ๆ  $= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

$q$  แทน สัดส่วนของผู้ทำข้อสอบผิดข้อหนึ่ง ๆ หรือ  $1-p$

$n$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

พบว่าแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .67

9. นำแบบทดสอบที่หาความเชื่อมั่นไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อแนะนำตัวและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยถึงผู้อำนวยการหรืออาจารย์ใหญ่ในโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. นำหนังสือจากสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ ไปยังโรงเรียนที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เพื่อบันทึกวัน เวลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและเก็บแบบทดสอบด้วยตนเอง การเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยใช้เวลาในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 ได้รับแบบทดสอบคืน 456 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100
5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มาวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของผลที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งเกณฑ์การแปลความหมายในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แนวคิดจากเกณฑ์การประเมินผลของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 24) ดังตารางที่ 3.4 และ ตาราง 3.5

**ตารางที่ 3.4** ระดับผลการเรียน และความหมายผลการเรียนจากช่วงคะแนนเป็นร้อยละของกรมวิชาการ

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	ผลการเรียนดีมาก	80-100
3	ผลการเรียนดี	70-79
2	ผลการเรียนปานกลาง	60-69
1	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด	50-59
0	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	0-49

**ตารางที่ 3.5** เกณฑ์การแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน

ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน	ระดับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
80 – 100	สูงมาก
70 – 79	สูง
60 – 69	ปานกลาง
50 – 59	ต่ำ
0 – 49	ต่ำมาก

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/FW (SPSS for Windows) ดำเนินการตามหัวข้อดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้าน และในภาพรวม
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามขนาดโรงเรียน และระดับคะแนนเฉลี่ย เป็นรายด้าน และในภาพรวม โดยใช้ One - Way ANOVA และทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe / test
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามเพศเป็นรายด้าน และในภาพรวม โดยใช้สถิติ t-test for independent samples

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน เพื่อนำมาแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ประคอง กรรณสูตร. 2528 : 60) โดยใช้สูตร

$$p = \frac{n}{N} \times 100$$

P	แทน	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
n	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามขนาดของโรงเรียนและระดับคะแนนเฉลี่ย โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ด้วย F-test (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 249) ดังสูตร

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} \quad df_1 = k - 1, df_2 = n - k$$

เมื่อ	F	แทน	อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	$MS_b$	แทน	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	$MS_w$	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	k	แทน	จำนวนของขนาดโรงเรียน หรือจำนวนของระดับคะแนนเฉลี่ย
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

จากการทดสอบ F-test พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe test (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 264) ดังสูตร

$$CV_d = \sqrt{(k-1)(F^*)} \sqrt{MS_w \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

เมื่อ	$CV_d$	แทน	การเปรียบเทียบพหุคูณ
	k	แทน	จำนวนของขนาดโรงเรียนหรือจำนวนระดับคะแนนเฉลี่ย
	$F^*$	แทน	F ที่เปิดจากตาราง critical values of F
	$MS_w$	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	$n_i, n_j$	แทน	ขนาดของตัวอย่าง

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามเพศ โดยใช้สถิติ t-test for independent samples โดยดำเนินการดังนี้

3.1 ทดสอบความแตกต่างความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม โดยใช้ Levene's test (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541 : 227) ดังสูตร

$$F = \frac{MS_B}{MS_W} \quad df = j - 1, N - j$$

เมื่อ	F	แทน	อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	$MS_B$	แทน	ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	$MS_W$	แทน	ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
	j	แทน	จำนวนกลุ่มของตัวแปรเพศ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

3.2 จากการทดสอบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ถ้าพบว่าค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน ใช้สูตร t-test for independent samples ชนิด separate variance (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 84) ดังสูตร

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

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนชาย
	$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนหญิง

$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนชาย
$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนหญิง
$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนชาย
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนหญิง
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

3.3 จากการทดสอบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ถ้าพบว่าค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร t-test for independent samples ชนิด pooled variance ซึ่งประมาณได้จากความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง ดังสูตร

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

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

เมื่อ

$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนชาย
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนหญิง
$S_p^2$	แทน	ความแปรปรวนร่วม
$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนชาย
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนหญิง
$n_1$	แทน	จำนวนนักเรียนชาย
$n_2$	แทน	จำนวนนักเรียนหญิง
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

**ตารางที่ 4.1** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ

ข้อมูล	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
1. ขนาดของโรงเรียน		
ขนาดใหญ่พิเศษ	178	39.03
ขนาดใหญ่	173	37.94
ขนาดกลาง	105	23.03
รวม	456	100.00
2. ระดับคะแนนเฉลี่ย		
1.00 – 1.99	198	43.42
2.00 – 2.99	190	41.67
3.00 – 4.00	68	14.91
รวม	456	100.00
3. เพศ		
ชาย	193	42.32
หญิง	263	57.68
รวม	456	100.00

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนใหญ่เรียนอยู่ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ รองลงมาเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ และน้อยที่สุดเป็นโรงเรียนขนาดกลาง สำหรับระดับคะแนนเฉลี่ย ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1.00-1.99 รองลงมาคือ 2.00-2.99 และน้อยที่สุดคือ 3.00-4.00 และนักเรียนเพศหญิงมีจำนวนมากกว่าเพศชาย

**ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ และสมมติฐานของการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $\bar{X}\%$ ) ของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้าน และในภาพรวม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละ ระดับความสามารถและ ลำดับที่ของความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกเป็นรายด้านและ ในภาพรวม

ความสามารถในการนำความรู้ วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	คะแนน เต็ม	n = 456		$\bar{X}\%$	ระดับความ สามารถ	ลำดับ ที่
		$\bar{X}$	S			
1. ด้านกลศาสตร์	15	9.01	2.53	60.06	ปานกลาง	2
2. ด้านคลื่น แสง เสียง	6	4.23	1.34	70.58	สูง	1
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและ ฟิสิกส์นิวเคลียร์	4	2.29	1.09	57.13	ต่ำ	3
4. ด้านความร้อน	5	2.85	1.02	56.93	ต่ำ	4
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก	10	5.64	1.78	56.43	ต่ำ	5
รวม	40	24.02	5.14	60.04	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็น ค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.04

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิต ประจำวัน อยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43–70.58 โดยอยู่ในระดับสูง 1 ด้าน คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ และระดับต่ำ 3 ด้าน คือ ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก เมื่อเรียงลำดับ ความสามารถทั้ง 5 ด้าน ตามค่าเฉลี่ยร้อยละจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.58 ด้านกลศาสตร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.06 ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์ นิวเคลียร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 57.13 ด้านความร้อน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.93 และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ เป็นรายด้านและในภาพรวม ระหว่างนักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.3-4.4

**ตารางที่ 4.3** แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีขนาดของโรงเรียนต่างกัน

ด้าน	df	SS	MS	F Ratio	F Prob
1. ด้านกลศาสตร์					
Between Groups	2	75.53	37.76	6.03*	.003
Within Groups	453	2836.44	6.26		
Total	455	2911.97			
2. ด้านคลื่น แสง เสียง					
Between Groups	2	21.56	10.78	6.16*	.002
Within Groups	453	792.33	1.75		
Total	455	813.89			
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์					
Between Groups	2	22.04	11.02	9.58*	.000
Within Groups	453	520.90	1.15		
Total	455	542.94			
4. ด้านความร้อน					
Between Groups	2	1.41	.71	.67	.510
Within Groups	453	473.84	1.05		
Total	455	475.25			
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก					
Between Groups	2	29.31	14.66	4.70*	.010
Within Groups	453	1413.42	3.12		
Total	455	1442.74			

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ด้าน	df	SS	MS	F Ratio	F Prob
รวม					
Between Groups	2	421.92	210.96	8.25*	.000
Within Groups	453	11587.94	25.58		
Total	455	12009.86			

\*p&lt;.05

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีขนาดของโรงเรียนต่างกัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe' test ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชา ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่อยู่ในโรงเรียนขนาดต่างกัน เป็นรายคู่

ด้าน	ขนาดของโรงเรียน			
		ใหญ่พิเศษ	ใหญ่	กลาง
1. ด้านกลศาสตร์	$\bar{X}$	8.83	9.50	8.49
ใหญ่พิเศษ	8.83	-	0.67	-0.34
ใหญ่	9.50	-	-	-1.01*
กลาง	8.49	-	-	-
2. ด้านคลื่น แสง เสียง	$\bar{X}$	4.37	4.34	3.84
ใหญ่พิเศษ	4.37	-	-0.03	-0.53*
ใหญ่	4.34	-	-	0.50*
กลาง	3.84	-	-	-
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์	$\bar{X}$	2.43	2.38	1.89
ใหญ่พิเศษ	2.43	-	-0.05	-0.54*
ใหญ่	2.38	-	-	-0.49*
กลาง	1.89	-	-	-
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก	$\bar{X}$	5.57	5.94	5.29
ใหญ่พิเศษ	5.57	-	0.37	-0.28
ใหญ่	5.94	-	-	-0.65*
กลาง	5.29	-	-	-
รวม	$\bar{X}$	24.00	24.99	22.48
ใหญ่พิเศษ	24.00	-	0.99	-1.52*
ใหญ่	24.99	-	-	-2.51*
กลาง	22.48	-	-	-

\* $p < .05$

จากตารางที่ 4.4 ด้านที่ 1 พบว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านกลศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ส่วนนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง

และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ด้านที่ 2 พบว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านคลื่น แสง เสียง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กับ นักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ส่วนนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ด้านที่ 3 พบว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ส่วนนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ด้านที่ 5 พบว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ส่วนนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ในภาพรวม พบว่านักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง ส่วนนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ เป็นรายด้านและในภาพรวม ระหว่างนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.5-4.6

**ตารางที่ 4.5** แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำ  
ความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6  
ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน

ด้าน	df	SS	MS	F Ratio	F Prob
1. ด้านกลศาสตร์					
Between Groups	2	6.38	3.19	.50	.608
Within Groups	453	2905.58	6.41		
Total	455	2911.96			
2. ด้านคลื่น แสง เสียง					
Between Groups	2	52.50	26.25	15.62*	.000
Within Groups	453	761.39	1.68		
Total	455	813.89			
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและ ฟิสิกส์นิวเคลียร์					
Between Groups	2	10.37	5.18	4.41*	.013
Within Groups	453	532.57	1.18		
Total	455	542.94			
4. ด้านความร้อน					
Between Groups	2	4.32	2.16	2.08	.127
Within Groups	453	470.93	1.04		
Total	455	475.25			
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก					
Between Groups	2	37.71	18.86	6.08*	.002
Within Groups	453	1405.02	3.10		
Total	455	1442.73			
รวม					
Between Groups	2	399.97	199.99	7.80*	.000
Within Groups	453	11609.89	25.63		
Total	455	12009.86			

\*p<.05

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นด้านกลศาสตร์ และด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 จึง ทำการเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe' test ดังแสดงในตารางที่ 4.6

**ตารางที่ 4.6** แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชา ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน เป็นรายคู่

ด้าน	ระดับคะแนนเฉลี่ย			
		1.00-1.99	2.00-2.99	3.00-4.00
2. ด้านคลื่น แสง เสียง	$\bar{X}$	3.85	4.48	4.66
1.00-1.99	3.85	-	0.63*	0.81*
2.00-2.99	4.48	-	-	0.18
3.00-4.00	4.66	-	-	-
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์	$\bar{X}$	2.18	2.27	2.63
1.00-1.99	2.18	-	0.09	0.45*
2.00-2.99	2.27	-	-	0.36*
3.00-4.00	2.63	-	-	-
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก	$\bar{X}$	5.40	5.67	6.26
1.00-1.99	5.40	-	0.27	0.86*
2.00-2.99	5.67	-	-	0.59*
3.00-4.00	6.26	-	-	-
รวม	$\bar{X}$	23.05	24.44	25.66
1.00-1.99	23.05	-	1.39*	2.61*
2.00-2.99	24.44	-	-	1.22
3.00-4.00	25.66	-	-	-

\*p<.05

จากตารางที่ 4.6 ด้านที่ 2 พบว่านักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99, 2.00-2.99 และ 3.00-4.00 มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านคลื่น แสง เสียง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 และนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 ส่วนนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ด้านที่ 3 พบว่านักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99, 2.00-2.99 และ 3.00-4.00 มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 และนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 ส่วนนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ด้านที่ 5 พบว่านักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99, 2.00-2.99 และ 3.00-4.00 มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 และนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 ส่วนนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ในภาพรวม พบว่านักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99, 2.00-2.99 และ 3.00-4.00 มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 และนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 ส่วนนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

4. การเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีเพศต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.7** แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีเพศต่างกัน

ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	คะแนนเต็ม	ชาย (n=193)		หญิง (n=263)		t	Sig. (2-tailed)
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
1. ด้านกลศาสตร์	15	10.01	2.44	8.28	2.35	7.65*	.000
2. ด้านคลื่น แสง เสียง	6	4.29	1.48	4.20	1.22	0.67	.504
3. ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์	4	2.37	1.07	2.22	1.11	1.48	.141
4. ด้านความร้อน	5	2.84	1.04	2.85	1.01	-.035	.972
5. ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก	10	5.67	1.90	5.62	1.70	0.27	.791
รวม	40	25.18	5.50	23.17	4.68	4.10*	.000

\*p<.05

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า เมื่อพิจารณาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้าน พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 เกือบทุกด้าน ยกเว้น ด้านกลศาสตร์ พบว่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวม พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ใน 5 ด้านคือ ด้านกลศาสตร์ ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก โดยมีสาระสำคัญในการศึกษา สรุปได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน ระดับคะแนนเฉลี่ย และเพศ

#### 5.1.2 สมมุติฐานการวิจัย

ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีขนาดของโรงเรียน ระดับคะแนนเฉลี่ย และเพศ ต่างกัน มีความแตกต่างกัน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรของการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียน แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ จากโรงเรียนทั้งหมด 19 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1,686 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดสมุทรปราการ ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรของ Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 456 คน

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (stratified random sampling) มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนโรงเรียน รายชื่อโรงเรียนทุกโรงเรียน ที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ ได้ทั้งหมด 19 โรงเรียน มีนักเรียนรวมทั้งหมด 1,686 คน
2. กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Yamane ซึ่งในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้  $\pm 4\%$  ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 456 คน
3. นำรายชื่อโรงเรียนทั้ง 19 โรงเรียน จัดออกเป็น 3 ขนาด คือโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดใหญ่ และขนาดกลาง โดยใช้จำนวนนักเรียนเป็นเกณฑ์
4. สุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดโรงเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ขนาดโรงเรียนละประมาณร้อยละ 70 ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 13 โรงเรียน ประกอบด้วยโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 6 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดกลาง 5 โรงเรียน
5. สุ่มนักเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นที่ 4 โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายตามสัดส่วน ได้นักเรียนในแต่ละโรงเรียน จำแนกตามขนาดของโรงเรียน และเพศ

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง จำนวน 6 ข้อ ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำนวน 4 ข้อ ด้านความร้อน จำนวน 5 ข้อ และด้านไฟฟ้าแม่เหล็ก จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนวิจารณ์แก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องเหมาะสม โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .24 - .79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .78 และมีค่าความเชื่อมั่น .67

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อแนะนำตัวและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และนำหนังสือจากสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ ไปยังโรงเรียนที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย พร้อมนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียน

ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและเก็บแบบทดสอบด้วยตนเอง การเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยใช้เวลาในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 ได้รับแบบทดสอบคืน 456 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 456 ฉบับ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/FW (SPSS for Windows) ดำเนินการตามหัวข้อดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้าน และในภาพรวม
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามขนาดโรงเรียน และระดับคะแนนเฉลี่ย เป็นรายด้าน และในภาพรวม โดยใช้ One - Way ANOVA และทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffé test
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามเพศเป็นรายด้าน และในภาพรวม โดยใช้สถิติ t-test for Independent samples

### 5.1.7 ผลการวิจัย

จากการศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43-70.58 โดยอยู่ในระดับสูง 1 ด้าน คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ และระดับต่ำ 3 ด้าน คือด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก เมื่อเรียงลำดับความสามารถทั้ง 5 ด้าน ตามค่าเฉลี่ยร้อยละจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.58 ด้านกลศาสตร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.06 ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 57.13 ด้านความร้อน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.93 และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่เรียนในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับ

นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 กับนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านกลศาสตร์ และด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ เพศชายและเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 เกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านกลศาสตร์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ พบว่ามีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย และเสนอรายละเอียดตามลำดับดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมอยู่ในระดับระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับสูง คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.43-70.58 โดยอยู่ในระดับสูง 1 ด้าน คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ระดับปานกลาง 1 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ และระดับต่ำ 3 ด้าน คือ ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไทยปัญญา จันปุม (2535 : 44)พบว่าความรู้วิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่ นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันในระดับปานกลาง นอกจากนี้ ผลการศึกษาของ ณริพร เลื่อนฤทธิ์ (2530 : 62) , ฉันทนา อยู่สิน (2534 : 55) และ พรรณี จันทรทัต (2543 : 47) พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง และผลการศึกษาของ เกษณี ไทยจรรยา (2538 : 69) พบว่านักเรียนมีความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับปานกลาง ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุมาจาก

1.1 การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ครูส่วนใหญ่มักจะสอนให้นักเรียนรู้จักนำไปคำนวณ แก้โจทย์ปัญหาเท่านั้น ขาดการเน้นในด้านการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังที่ สมนึก บุญพาไสว (2534 : 19) ได้กล่าวไว้ว่า “ เป็นไปได้ที่นักเรียนสามารถแก้โจทย์คำนวณได้ถูกต้อง โดยไม่มีความรู้ความเข้าใจในวิชาฟิสิกส์เรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริง ”

1.2 ในหลายโรงเรียน ครูผู้สอนยังคงใช้การบรรยายเป็นส่วนใหญ่ คือ ครูพูด แล้วให้นักเรียนจดบันทึก (อ้างใน ไทยปัญญา จันปุม. 2535 : 43) นักเรียนบางคนก็จัดรู้เรื่อง บางคนก็จัดไม่รู้เรื่อง นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ในด้านเนื้อหาหลักสูตร ด้านวิธีการสอน (อ้างใน บุญเรือน พวงเงิน. 2543 : 12) อีกทั้งครูผู้สอนยังขาดทักษะในการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2540 : 63) จึงเป็นสาเหตุทำให้ครูฟิสิกส์ไม่สามารถสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้ ครูผู้สอนจึงสอนโดยการบรรยายและให้นักเรียนจดเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา เมื่อพบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน จึงไม่สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

1.3 บางครั้งนักเรียนนำความรู้ไปใช้ได้เพราะความเคยชิน เกิดจากการลองผิดลองถูก หรือเคยเห็นเคยปฏิบัติกันมา โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักการทางวิชาฟิสิกส์เลย ดังที่ ปรีทัศน์ เจริญช่าง (ม.ป.ป. : 1) กล่าวไว้ว่า “ ในชีวิตประจำวันของเราจะต้องมีโอกาสเกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ตลอดเวลา ซึ่งบางครั้งเราอาจจะไม่ได้คำนึงถึงหลักการทางฟิสิกส์ก็ได้ ” ดังนั้นในบางครั้ง นักเรียนนำความรู้ไปใช้ได้ถูกต้อง แต่นักเรียนก็ไม่รู้ตนเองว่าได้นำความรู้วิชาฟิสิกส์เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในเวลาใด

1.4 นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือลืมความรู้ที่ได้เรียนมา ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า “ การที่นักเรียนจะแก้ปัญหาก็ได้ นักเรียนจะต้องจำความรู้ และกระบวนการที่เคยเรียนมาแล้วได้ จะต้องมีความเข้าใจในสิ่งที่จำได้นั้น จะต้องมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเลือกเอาเฉพาะความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาใหม่มาใช้ ” นอกจากนี้การที่นักเรียนขาดความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การนำความรู้วิชาฟิสิกส์ในด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ไม่มากเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากความรู้ ความเข้าใจที่เกี่ยวกับ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ล้วนแต่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีทั้งสิ้น ดังที่ สมจิต สวธนไพบูลย์ และสมจิต สมัตตพันธ์ (2533 : 27) กล่าวไว้ว่า “ ถ้าพิจารณาเนื้อหาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ไม่ว่าจะ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต พลังงานต่าง ๆ ตลอดจนสารเคมี ก็ล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนไม่ทางตรงก็ทางอ้อมแต่ผู้เรียนก็ยังไม่อาจนำความรู้จากการเรียนวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้เท่าที่ควร การที่นักเรียนสามารถนำ

ความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้น้อยทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีความรู้ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี น้อย” นอกจากนี้อาจมีสาเหตุมาจากหลาย ๆ ด้าน ดังที่ ศุภชัย กิจวานิชเสถียร (2528 : 82-83) ได้กล่าวว่า “สาเหตุการไม่ใช้ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน มีดังนี้คือ ขาดอุปกรณ์หรือเครื่องมือ ไม่มีความจำเป็นต้องนำไปใช้ อาจเกิดอุบัติเหตุหรือเป็นอันตรายถึงชีวิต ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก ไม่รู้วิธีใช้ ขาดแคลนเงิน ไม่มีโอกาสได้ใช้ ต้องใช้เวลามากกว่าจะได้ผล เป็นเรื่องที่ไกลตัวเกินไป อุปกรณ์มีราคาแพง คาดว่าได้ประโยชน์น้อยหรือไม่มีประโยชน์ สัมผัสวิธีใช้ ขาดการชี้แนะหรือนำจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ขาดความรู้ความสามารถพอที่จะนำไปใช้ ไม่แน่ใจว่าจะนำไปใช้ได้ถูกต้อง สิ่งแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย ไม่มีเวลา เคยใช้ไปแล้วไม่ประสบความสำเร็จ ให้คนอื่นทำดีกว่า เป็นเรื่องที่น่าเบื่อไม่สนุก บางเรื่องเรียนเพื่อให้ทราบเท่านั้น ไม่สะดวกแก่การใช้ ความรู้บางเรื่องไม่สามารถนำไปใช้ได้ของบางอย่างซื้อดีกว่าทำเอง”

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่เรียนในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมและเป็นรายด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกือบทุกด้าน ยกเว้น ด้านความร้อน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กับนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดกลาง มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในภาพรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างทางด้านกายภาพ สภาพสิ่งแวดล้อม สภาพของโรงเรียน ระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดกลาง มีผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน นอกจากนี้นักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่กว่า มีความพร้อมในด้านการเรียนรู้มากกว่า ไม่ว่าจะเป็นด้านแรงจูงใจในการเรียน พื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัว สภาพความพร้อมของโรงเรียนในการสอนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีระดับสติปัญญาพัฒนาอยู่ในขั้นนามธรรมมากกว่า เนื่องจากได้รับประสบการณ์ และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่ซับซ้อนมากกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กกว่า จึงมีโอกาสได้เรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่า และสามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้มากกว่า (อ้างใน นิตยา เจริญอาจ. 2541 : 55) อีกทั้งการจัดสรรงบประมาณด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ตลอดจนบุคลากร ในโรงเรียนแต่ละขนาดต่างกัน อีกทั้งนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษและโรงเรียนขนาดใหญ่ มีการแข่งขันด้านการเรียนและยังได้รับการส่งเสริมจากผู้ปกครองในการจัด

กิจกรรม หรือการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์มากกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยที่พบว่า ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดต่างกัน มีความแตกต่างกัน เช่นผลงานวิจัยของ ฉันทนา อยู่สิน (2534 : 55) ได้ทำการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน และ พรรณี จันทรทัต (2538 : 47) ได้วิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนในโรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ และโรงเรียนระดับตำบล มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกด้านและในภาพรวมไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน

สำหรับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่เรียนในโรงเรียนขนาดต่างกัน ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า เรื่องความร้อน เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เป็นเรื่องที่สัมผัสได้โดยตรง และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างสม่ำเสมอ

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมและเป็นรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกือบทุกด้าน ยกเว้นด้านกลศาสตร์ และด้านความร้อน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณริพร เลื่อนฤทธิ์ (2530 : 57), สันต์ธวัช ศรีคำแท้ (2537 : 60-61) พบว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาการเรียนรู้อันแตกต่างกันมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้แตกต่างกัน และงานวิจัยของ ออกนิษฐ์ ศรีภูธร (2544 : 52) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอ ชาร์ต ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีผลต่อความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังที่ ฉันทนา อยู่สิน (2534 : 55) ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) กับความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้อาจเนื่องจากนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน การเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาฟิสิกส์ การประดิษฐ์คิดค้น ทดลอง การให้ความสนใจในกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง แตกต่างกัน นอกจากนี้ความสนใจที่จะศึกษาต่อและประกอบอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์โดยตรง ความพยายามที่จะรักษาระดับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในแต่ละด้าน จำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจใน เนื้อหาวิชาที่เรียนมาเป็นพื้นฐานในการประกอบการพิจารณา ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า “ การที่นักเรียนจะแก้

ปัญหาได้นักเรียนจะต้องจำความรู้ และกระบวนการที่เคยเรียนมาแล้วได้ จะต้องมีความเข้าใจในสิ่งที่จำได้ จะต้องมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเลือกเอาเฉพาะความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาใหม่มาใช้” ส่งผลให้นักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน มีการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน

สำหรับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านกลศาสตร์ และด้านความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน พบว่าไม่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะว่า ด้านกลศาสตร์ เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นกับชีวิตประจำวันมากที่สุด โดยที่นักเรียนมีการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสม่ำเสมอไม่รู้ตัว อีกทั้งเนื้อหาวิชาด้านกลศาสตร์ มีการบรรจุในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ให้นักเรียนได้เรียนทุกระดับชั้น และในหลักสูตรยังได้มีการเน้นการนำความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ของด้านกลศาสตร์ไปประยุกต์ใช้มากกว่าด้านอื่น ๆ จึงทำให้นักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน เกิดความซาบซึ้ง ในความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาด้านกลศาสตร์ มากกว่าด้านอื่น ๆ และสำหรับ ด้านความร้อน พบว่าไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า เรื่องความร้อน เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เป็นเรื่องที่สัมผัสได้โดยตรง และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างสม่ำเสมอ

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ เพศชายและเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านกลศาสตร์ และในภาพรวมแตกต่างกัน ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา เจริญอาจ (2541 : 55) พบว่านักเรียนหญิงมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยรวมและเป็นรายด้านมากกว่านักเรียนชาย และผลงานวิจัยของ พรรณี จันทร์ทับ (2543 : 47) พบว่านักเรียนเพศชายและเพศหญิงมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านความปลอดภัย ด้านพลังงาน ด้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และในภาพรวม ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นักเรียนเพศชายและเพศหญิงมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้เหตุผล และด้านความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน (อ้างใน นิตยา เจริญอาจ. 2541 : 57-58) อีกทั้งความรับผิดชอบในการเรียน การอบรมเลี้ยงดู และการพัฒนาเป็นไปโดยเฉพาะแบบแผนของแต่ละเพศ มีความแตกต่างกัน (ศุภนิตย์ วัฒนธาดา. 2518 : 102)

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ และเพื่อการวิจัยต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการวิจัยพบว่าคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ อยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นในการเรียนการสอน ครูผู้สอนไม่ควรเน้นบทบาทของผู้สอน ความสมบูรณ์ของเนื้อหา กล่าวคือไม่ควรคำนึงถึงว่าต้องเรียนให้ครบทุกเนื้อหาที่มีอยู่ในหลักสูตร แล้วไปละเลยบทบาทของผู้เรียนและปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของผู้เรียน จนละเลยการเน้นให้นักเรียนรู้จักนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตน นอกจากนี้ในการเรียนการสอน ครูควรเริ่มต้นสอนวิชาฟิสิกส์โดยให้นักเรียนเข้าใจในความคิดรวบยอดของแต่ละเรื่อง ตามด้วยการสอนโดยวิธีแก้ปัญหาและยกตัวอย่างในการนำเอาความรู้ในแต่ละเรื่องไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ใกล้ตัวนักเรียนมากที่สุด เพื่อนักเรียนจะได้รู้ว่าความรู้วิชาฟิสิกส์ในแต่ละเรื่องมีความสำคัญต่อการนำไปแก้ปัญหาและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และอาจส่งผลต่อเจตคติในวิชาฟิสิกส์ในทางที่ดีอีกด้วย นอกจากนี้ครูผู้สอนต้องเน้นการปฏิบัติให้มากกว่าการบรรยายหรือให้นักเรียนจด เพราะจะทำให้เขาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งการส่งเสริมนักเรียนให้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ ทูมโนมวิทยาศาสตร์ หรือการใช้สถานการณ์จำลองในห้องเรียน ก็เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมต่อความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนให้สูงขึ้นได้เช่นกัน

2. ผู้บริหารการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ควรให้การสนับสนุนและให้ความสนใจกับโรงเรียนแต่ละขนาดให้เท่าเทียมกัน มีการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ให้มีเพิ่มขึ้นและควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ได้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการสอนวิชาฟิสิกส์เพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถในด้านการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือจัดให้มีการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการระหว่างครูสอนวิชาฟิสิกส์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนแต่ละขนาด เพื่อเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในด้านเทคนิควิธีการสอนและวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนครูสอนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียนแต่ละขนาด ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้รับความรู้จากครูที่มีความชำนาญการสอน ประสบการณ์การสอน เท่าเทียมกัน

3. ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตร กล่าวคือเนื้อหาที่มีประโยชน์น้อยหรือนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อยควรลดเนื้อหาลงหรืออาจตัดรายละเอียดเนื้อหาที่ออก และทำการเพิ่มเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดหรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งอาจทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น หรือปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน โดยจัดรูปแบบการสอนเป็นแบบชุดวิชา (Module) ที่ครูสามารถเลือกนำไปใช้อย่างเหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน และความต้องการของนักเรียน

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ กฎเกณฑ์ และวิธีการทางวิชาฟิสิกส์ที่ไม่สูงมากนัก อาจจะใช้ความรู้หรือเทคโนโลยีระดับต่ำที่ไม่ซับซ้อน ดังนั้นในการวิจัยต่อไปควรจะศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งต้องอาศัยความรู้หรือเทคโนโลยีระดับสูงขึ้น

2. เนื่องจากตัวแปรต่าง ๆ เช่น ระดับคะแนนเฉลี่ย หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขนาดของโรงเรียน ความคิดวิจารณ์ญาณ เจตคติ เพศ สถานที่ตั้งของโรงเรียน ต่างส่งผลต่อความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการวิจัยในครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ควรมีการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์กับความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะถ้านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ในทางที่ดี ก็อาจส่งผลต่อความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในทางที่ดีด้วย

4. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ระหว่างนักเรียนที่เรียนในเมืองและในเขตชนบท เพราะสภาพความเป็นอยู่อาจมีอิทธิพลต่อความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. **คู่มือครู การประเมินผลการเรียน ระดับมัธยมศึกษา ตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. **หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน. 2531. **เอกสารแสดงสถานภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- กระทรวงศึกษาธิการ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กำจัด มงคลกุล. 2525. "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและความมั่นคงของชาติ." **วารสารวิทยาศาสตร์**. 36(3) : 222-223.
- เกษณี ไทยจรรยา. 2538. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดราชบุรี." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โกวิท ประวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2527. **การประเมินในชั้นเรียน**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- จินตนา นิธิพานิช. 2534. "การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉันทนา อยุสิน. 2534. "การศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน." วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชวาล แพรัตกุล. 2516. **เทคนิคการวัดผล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2537. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. 2532. 25 มิถุนายน. "วิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต." **สยามรัฐ**.  
หน้า 22-23.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์. 2525. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและ  
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณรีพร เลื่อนฤทธิ์. 2530. "ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดลำปาง." **วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต**  
(ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไทยปัญญา จันทร์ปุม. 2535. "ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการประยุกต์ใช้กับการใช้  
ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตกรุงเทพ  
มหานคร." **วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์**  
**มหาวิทยาลัย**.
- นรินทร์ เนาวประทีป. 2541. **ฟิสิกส์ ม. 4**. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- นฤตม บุญหลง. 2528. "ฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมเกษตร." **วารสารวิทยาศาสตร์**. 39(11) :  
662-663.
- นิตยา เจริญอาจ. 2541. "การศึกษาศักยภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการ  
นำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในเขต  
การศึกษา 10." **วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา**  
**บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**.
- นรินทร์ สุวรัตน์. ม.ป.ป. **ฟิสิกส์ ม. 4 เล่ม 1 ว 421**. กรุงเทพฯ : ไอ.คิว.บู๊คเซ็นเตอร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2520. **การวัดผล**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
มหาสารคาม.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526. **การประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐาน  
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บุญเรือน พวงเงิน. 2543. "ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6." **วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์**  
**มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี**  
**พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- ประคอง กรรณสุด. 2528. **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ  
ดร.ศรีสง่า.
- ประวิทย์ ชูศิลป์. 2524. **หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่**. กรุงเทพฯ : หน่วย  
ศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.

- ปรีทัศน์ เจริญช่าง. ม.ป.ป. **ฟิลิกส์ทางการพยาบาล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- พรรณี จันทร์ทับ. 2543. “การศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2542. “เอกสารประกอบการสอนวิชาการระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการเลือกตัวอย่าง.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พิทักษ์ รัชพลเดช. 2530. **ปรัชญาการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พิเชษฐ ลีสมบูรณ์. 2528. “บทความของฟิลิกส์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในปัจจุบัน.” **วารสารวิทยาศาสตร์**. 39(11) : 682-687.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลาน์ไพบุญย์. 2540. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2538. **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : อักษรวิพัฒน์.
- มานี จันทวิมล. 2531. “แนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษากับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.” **วารสาร สสวท**. 4(4) : 3-4.
- มังกร ทองสุชาติ. 2532. “บทบาทของครูกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.” **วารสาร สสวท**. 17(2) : 2-8.
- ยัง พิทยานิยม. 2523. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. **การศึกษากระบวนการสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ที.พี.พี.รินทร์.
- รวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัชณี ภู่อัง. 2528. “ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- วารภรณ์ กุศลมน. 2535. “การนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันตามการรับรู้  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่การพัฒนาชายฝั่งตะวันออก.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาสนา แสนโภคทรัพย์. 2534. “ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.”  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภชัย กิจวานิชเสถียร. 2528. “การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพให้เป็นประโยชน์  
ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร.”  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภานิตย์ วัฒนธาดา. 2518. “การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา.” กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์  
กรมสามัญศึกษา. เอกสารอัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2535. **หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 1** ว 421.  
พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. **หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 2** ว 021.  
พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. **หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 3** ว 022.  
พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2535. **หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 4** ว 023.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. **หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 5** ว 024.  
พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536. **หนังสือเรียนฟิสิกส์ เล่ม 6** ว 025.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2537. **คู่มือครูฟิสิกส์ เล่ม 3** ว 022.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมจิต สวธน์ไพบุลย์ และสมจิต สมัตถพันธ์. 2533. “ทิศทางในการจัดการศึกษาด้าน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยสำหรับช่วงต้นศตวรรษที่ 21 : การศึกษา  
สำหรับปวงชน.” กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ. เอกสารอัดสำเนา.
- สมนึก บุญพาไสว. 2534. “การแก้ปัญหาที่บมโนมติในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์.”  
**วารสารสสวท.** 19(1) : 19-21.

- สวัสดีเกียรติ สว่างศรี. 2531. “ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทช่างอุตสาหกรรมเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่างอุตสาหกรรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2517. **การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เสนห์ อธิอาจารย์. 2535. “ การศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สันต์ธวัช ศรีคำแท้. 2537. “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา จังหวัดสระบุรี.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. **สรุปแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อกนิษฐ์ ศรีภูธร. 2544. “การศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอ ชาร์ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรทัย วิเศษกุล. 2534. “ผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพ้นทองวิทยาคม จังหวัดร้อยเอ็ด.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรุณ รัชตนาวิน. 2520. “นโยบายทางวิทยาศาสตร์ของชาติ.” **วารสารธรรมศาสตร์**. 7(3) : 73-89.
- อรุณ รัชตนาวิน. 2527. “วิทยาศาสตร์กับสังคม.” ใน **ศักดา ศิริพันธ์ 50 ปี วิทยาศาสตร์ บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2476-2507**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- อารมณ ปุณโณชก. 2532. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กไทย.” **วารสารวิทยาศาสตร์**. 43(ฉบับพิเศษ 1) : 55-59.

Bloom, B.S. 1979. **Taxonomy of Education Objectives. Book 1 Cognitive Domain.**

London : Longman Group.

Gronlund, N.E. 1985. **Measurement and Evaluation in Teaching.** New York :

Macmillan.

Joseph, E.D. 1966. **The Teaching of Science in Tropical Primary School.** London :

Oxford University Press.

Obour, E.S. 1951. **Modern Science Teaching.** New York : Macmillan.

Weathewax, P.A. 1969. **Philosophy of Science. Education for Teaching in Thailand.**

Bangkok : United production Press.

Whitfield, R.C. 1974. **The Art of The Science Teacher.** London : Mc Grow Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ  
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๒๑๕ / 2544

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ  
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ นายเทวัญ คีจรัส

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของ นายเทวัญ คีจรัส เป็นไปด้วยความเรียบร้อย  
และมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์  
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.พรรณี	ลীগิจวัฒน์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ดร.รังสรรค์	มณีเล็ก	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวิวรรณ	ชินะตระกูล	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.พรรณี	ลীগิจวัฒน์	กรรมการ
ดร.รังสรรค์	มณีเล็ก	กรรมการ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	กรรมการ
ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544

(รองศาสตราจารย์ รวิวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

ภาคผนวก ข  
ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายเทวัญ ตีจรัส รหัสประจำตัว 43064218 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ (A STUDY OF PHYSICS APPLICATION FOR DAILY LIFE OF MATHAYOMSUKSA 6 STUDENT IN SAMUTPRAKAN)" โดยมี ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2544

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ.2545

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ค  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ปราโมทย์ ฉลุภัลป์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
กรุงเทพมหานคร
2. นายผล พจนการุญ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา พญาไท  
กรุงเทพมหานคร
3. นายจำเริญ พิณแพทย์ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนปราจีนกัลยาณี จังหวัด  
ปราจีนบุรี
4. นางมยุรี กิตติเดชาชาญ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร
5. ว่าที่ร้อยตรีชัยนิตย์ พรรณาวร อาจารย์ 3 ระดับ 7 โรงเรียนปราชญ์ราษฎร์บำรุง  
จังหวัดปราจีนบุรี



ที่ ทม 1504

0287

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒1 มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ปราโมทย์ ฉลุกล้าปี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นายแพทย์ ดิจรัส นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายแพทย์ ดิจรัส มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

( นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร ๖๒๖-๑๑๙๙ , ๖๓๗-๓๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร ๖๒๖๙๐๔๐



ที่ ทม 1504 / 0287

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ผล พจนการุญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นายเทวัญ คีจรัส นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายเทวัญ คีจรัส มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

( นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 . 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 0287

คณะกรรมการผู้ทดสอบ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์จำเริญ พิณแพทย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นายเทวัญ คีจรัส นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชา ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ”

คณะกรรมการผู้ทดสอบพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ นายเทวัญ คีจรัส มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

( นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 0287

คณะกรรมการผู้คัดสรร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2) มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์มยุรี กิตติเดชาชาญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นายเทวัญ ดิจรัส นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ”

คณะกรรมการผู้คัดสรรพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ นายเทวัญ ดิจรัส มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

( นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 0287

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ว่าที่ร้อยตรีชัยนิตย์ พรรณาวาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นายเทวัญ ดิจรัส นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชา ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ นายเทวัญ ดิจรัส มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

( นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040

ภาคผนวก ง  
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย



ที่ ทม 1504 / 0285

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗/ มกราคม 2545

เรื่อง ขอบความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

ด้วย นายเทวัญ ดิจรัส นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสนใจในการนำความรู้ วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้ แบบทดสอบเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-9040,0-2737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040



ที่ ทม 1504 / 0614

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. เล่าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม
  2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเล่าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
  3. รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายเทวัญ ดิษฐ์ ส นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเล่าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

( นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาคผนวก จ

คุณภาพแบบทดสอบ

ความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

**ตารางที่ 1** ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้  
วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	.73	.30
2	.37	.55
3	.75	.44
4	.72	.59
5	.67	.70
6	.79	.37
7	.66	.45
8	.41	.29
9	.56	.29
10	.50	.37
11	.64	.22
12	.59	.51
13	.49	.30
14	.71	.33
15	.24	.23
16	.71	.33
17	.54	.45
18	.76	.78
19	.63	.52
20	.68	.71
21	.73	.26
22	.64	.51
23	.72	.37
24	.73	.37
25	.54	.33

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
26	.55	.74
27	.71	.55
28	.75	.74
29	.44	.66
30	.64	.74
31	.68	.55
32	.64	.33
33	.48	.66
34	.65	.22
35	.44	.37
36	.45	.44
37	.74	.33
38	.44	.55
39	.50	.33
40	.46	.52

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  $KR_{20} = .67$

ภาคผนวก จ  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

### เรื่อง

### การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 2 ตอน  
ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับสภาพของนักเรียน  
ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ ด้านกลศาสตร์ ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ ด้านความร้อน และด้านไฟฟ้าแม่เหล็ก
  2. กรุณาตอบแบบทดสอบให้ครบทุกข้อตามความรู้ของนักเรียน
  3. ข้อมูลที่นักเรียนตอบแบบทดสอบในครั้งนี้ จะไม่กระทบกระเทือนหรือมีผลต่อการเรียนของนักเรียนแต่ประการใด
  4. ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบนี้ จะเก็บรักษาไว้เป็นความลับ จะนำผลมาใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น
  5. ผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด
  6. ผู้ตอบแบบทดสอบ คือนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
- ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบทดสอบ

นายเทวัญ ดีจรัส

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ตอนที่ 1** ข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพของนักเรียน

**คำชี้แจง** โปรดอ่านข้อคำถามแต่ละคำถามแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) ตามสภาพความเป็นจริง

ชื่อ - สกุล ..... เลขประจำตัว .....

1. เพศ

( ) ชาย

( ) หญิง

2. ขนาดของโรงเรียนที่กำลังศึกษา

( ) ขนาดใหญ่พิเศษ มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 3,000 คน

( ) ขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500-3,000 คน

( ) ขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500-1,499 คน

3. ระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 5 ภาคเรียนแรก

( ) 1.00-1.99

( ) 2.00-2.99

( ) 3.00-4.00

**ตอนที่ 2** แบบทดสอบวัดการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ( X ) ทับช่อง 1 2 3 หรือ 4 ลงในกระดาษคำตอบ ที่นักเรียนเห็นว่าตรงกับข้อความที่เป็นการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

## ด้านกลศาสตร์

1. ขณะที่ก้าวลงจากรถเมล์ พบว่ารถเมล์มักจะจอดไม่สนิท ทำให้เราเกิดการเซหรือหกล้มได้ **จากความรู้เรื่องกฎแห่งความเฉื่อยหรือกฎข้อที่ 1 ของนิวตัน** เมื่อต้องการลงจากรถเพื่อไม่ให้เกิดการเซหรือหกล้ม นักเรียนควรจะทำอย่างไรในลักษณะใด

1. เมื่อก้าวลงแล้วให้ยืนอยู่กับที่
2. เมื่อก้าวลงแล้วให้วิ่งช้าๆ ในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของรถ
3. เมื่อก้าวลงแล้วให้วิ่งช้าๆ ในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ของรถ
4. เมื่อก้าวลงแล้วให้ยืนอยู่กับที่ก่อนแล้วจึงวิ่งในทิศเดียวกับการเคลื่อนที่ของรถ

2. ถ้านักเรียนต้องการแขวนกรอบรูปด้วยเชือก 2 เส้น **จากความรู้เรื่องสมดุลของแรง** จะต้องแขวนกรอบรูปให้เชือกทำมุมกี่องศากับแนวระดับ จึงจะทำให้โอกาสที่เชือกขาดน้อยที่สุด

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 60 องศา | 2. 45 องศา |
| 3. 37 องศา | 4. 30 องศา |

3. **จากความรู้เรื่องแรงเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์** ระยะที่วัตถุตกไกลสุดเป็นผลเนื่องมาจากแรงที่กระทำต่อวัตถุ **ความเร็วต้นของวัตถุและมุมระหว่างความเร็วต้นกับแนวระดับ** ถ้าฉีดน้ำด้วยสายยางที่มีความเร็วต้นเท่ากันเพื่อให้ น้ำที่ฉีดตกได้ระยะไกลที่สุด นักเรียนควรจะฉีดน้ำให้ความเร็วต้นของสายน้ำทำมุมกี่องศากับแนวระดับ (ถ้าไม่คิดแรงเสียดทานภายนอก)

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 15 องศา | 2. 30 องศา |
| 3. 37 องศา | 4. 60 องศา |

4. ในการยกของหนัก ๆ ถ้ายกไม่ถูกวิธีจะทำให้เกิดอาการปวดหลังหรือล้มได้ **จากความรู้เรื่องจุดศูนย์ถ่วงของวัตถุและการล้มของวัตถุ** ถ้าต้องการช่วยลดอาการปวดหลังหรือล้ม นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. ยืนขาตรง และก้มตัวยก | 2. ยืนกางขา และก้มตัวยก |
| 3. ยืนขาตรง และย่อตัวยก | 4. ยืนกางขา และย่อตัวยก |

5. เสื้อผ้าที่มีคราบสกปรกจากน้ำมันหรือของเหลวที่เหนียว เมื่อจะทำความสะอาดมักจะทำลายคราบสกปรกได้ยาก **จากความรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิมิมีผลต่อความหนืดของของเหลว** นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรก่อนซักเสื้อผ้างดงกล่าว เพื่อให้คราบสกปรกเหล่านั้นหลุดได้ง่ายขึ้น

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. นำไปแช่น้ำเกลือ    | 2. นำไปแช่น้ำสบู่            |
| 3. นำไปแช่น้ำผงซักฟอก | 4. นำไปแช่น้ำอุ่นหรือน้ำร้อน |

6. ในขณะที่รีดจักรยานยนต์มาตามถนนด้วยความเร็วสูง เมื่อถึงบริเวณทางโค้ง อาจเกิดอุบัติเหตุ รีดจักรยานยนต์แหกโค้งได้ จากความรู้เรื่องแรงสู่ศูนย์กลางของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลม นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรจึงจะปลอดภัยที่สุด

1. รักษาความเร็วรถให้เท่าเดิม พร้อมกับเอียงทั้งรถและคนขี่ไปทางด้านในของโค้ง
2. ลดความเร็วรถให้ช้าลง พร้อมกับเอียงทั้งรถและคนขี่ไปทางด้านในของโค้ง
3. รักษาความเร็วรถให้เท่าเดิม พร้อมกับเอียงทั้งรถและคนขี่ไปทางด้านนอกของโค้ง
4. ลดความเร็วรถให้ช้าลง พร้อมกับเอียงทั้งรถและคนขี่ไปทางด้านนอกของโค้ง

7. ในการยกวัตถุขึ้นไปที่สูง ถ้าเราลากวัตถุขึ้นโดยใช้พื้นเอียงจะออกแรงน้อยกว่ายกตรง ๆ จากความรู้เรื่องงานในการลากวัตถุไปสู่ที่ระดับความสูงเดียวกัน จากรูปข้างล่าง ถ้าต้องการ ลากวัตถุเพื่อออกแรงน้อยที่สุด นักเรียนควรเลือกใช้พื้นเอียงที่มีความยาวอย่างไร

1.



2.



3.



4.



8. ในการใส่หัวค้อนเข้ากับด้ามไม้ เรามีวิธีการใส่ได้หลายวิธี จากความรู้เรื่องกฎแห่งความเฉื่อย ถ้าต้องการใส่หัวค้อนได้สะดวกและแน่น นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. กระแทกหัวค้อนกับพื้นแรง ๆ       | 2. กระแทกด้ามค้อนกับพื้นแรง ๆ     |
| 3. นำวัตถุแข็งมาตีที่ด้ามค้อนแรง ๆ | 4. นำวัตถุแข็งมาตีที่หัวค้อนแรง ๆ |

9. ถ้าต้องการถ่ายเทน้ำออกจากตู้ปลาโดยวิธีกาลักน้ำ ขนาดของสายยางและระดับของตู้ปลามีผล ต่ออัตราการไหลของน้ำ จากความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปพลังงาน ถ้าต้องการให้น้ำไหลออกจากตู้ปลาหมดเร็วที่สุด นักเรียนควรปฏิบัติตามข้อใด

1. เลือกสายยางขนาดเล็กและให้ตู้ปลาอยู่สูง ๆ
2. เลือกสายยางขนาดใหญ่และให้ตู้ปลาอยู่สูง ๆ
3. เลือกสายยางขนาดเล็กและให้ตู้ปลาอยู่ต่ำ ๆ
4. เลือกสายยางขนาดใหญ่และให้ตู้ปลาอยู่ต่ำ ๆ

10. ในการทำความสะอาดคราบสกปรกตามพื้น จะสะอาดมากขึ้นถ้าน้ำที่เราใช้ทำความสะอาดนี้สามารถแทรกเข้าไปในคราบสกปรกได้ดี กล่าวคือน้ำที่ใช้ต้องมีความตึงผิววน้อย **จากความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความตึงผิวของของเหลว** นักเรียนควรเลือกใช้น้ำทำความสะอาดคราบสกปรกที่มีอุณหภูมิเท่าใด

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. 50 องศาเซลเซียส | 2. 40 องศาเซลเซียส |
| 3. 30 องศาเซลเซียส | 4. 20 องศาเซลเซียส |

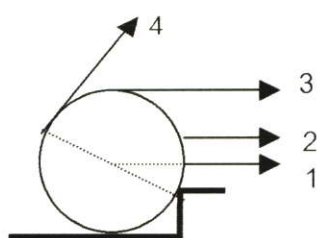
11. เมื่อมีคนจมน้ำ น้ำมักจะเข้าไปในปอดเสมอ ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ **จากความรู้เรื่องแรงโน้มถ่วงของโลก** ถ้าต้องการทำให้น้ำออกจากปอดของผู้ป่วย นักเรียนควรจะทำปฏิบัติต่อผู้ป่วยเบื้องต้นอย่างไร

1. จับผู้ป่วยนอนคว่ำลงกับพื้นราบ
2. จับผู้ป่วยนอนคว่ำลงพร้อมกับยกลำตัวของผู้ป่วยขึ้น
3. จับผู้ป่วยนอนหงายพร้อมกับยกลำตัวของผู้ป่วยขึ้น
4. จับผู้ป่วยนั่งลงแล้วจึงวางให้นอนคว่ำลงกับพื้นราบ

12. เมื่อมีการเคลื่อนย้ายวัตถุที่มีขนาดใหญ่และหนักไปตามพื้นดิน มักจะเคลื่อนย้ายไปด้วยความลำบากเพราะแรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้นมีค่ามากขึ้น **จากความรู้เกี่ยวกับการลดแรงเสียดทาน** ถ้าต้องการเคลื่อนย้ายวัตถุดังกล่าวได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องออกแรงมาก นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

1. ใช้วัตถุทรงกระบอกรองวัตถุก่อนแล้วจึงลาก
2. ใช้ผ้าเนื้อหยาบรองวัตถุก่อนแล้วจึงลาก
3. ใช้ผ้าเนื้อละเอียดรองวัตถุก่อนแล้วจึงลาก
4. ลากหรือผลักวัตถุที่ตำแหน่งต่ำ ๆ โดยไม่ต้องมีวัสดุรอง

13. ในการเคลื่อนย้ายวัตถุรูปทรงกลมหรือทรงกระบอกให้ข้ามสิ่งกีดขวาง แนวแรงที่กระทำต่อวัตถุมีผลต่อค่าของแรงที่กระทำ **จากความรู้เรื่องสมดุลกล** ถ้าต้องการออกแรงน้อยที่สุด นักเรียนจะต้องออกแรงตามหมายเลขใด



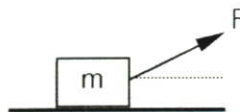
1. หมายเลข 4
2. หมายเลข 3
3. หมายเลข 2
4. หมายเลข 1

14. ในการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นที่มีแรงเสียดทาน แนวแรงที่กระทำต่อวัตถุมีผลต่อค่าของแรงเสียดทาน **จากความรู้เรื่องการแตกแรงและการรวมแรง** ถ้าต้องการให้แรงเสียดทานมีค่าน้อยที่สุด นักเรียนควรออกแรงกระทำต่อวัตถุตามรูปใด ( ถ้าสัมพันธ์กับความเสียดทานคงที่ )

1.



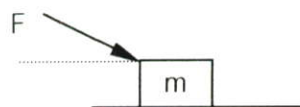
2.



3.



4.



15. ในการเดินลงจากเนินเขา ในบางครั้งอาจทำให้เกิดการเซหรือถลไปข้างหน้าและเกิดอุบัติเหตุได้ **จากความรู้เกี่ยวกับการลื่นของวัตถุ วัตถุจะลื่นเมื่อแนวน้ำหนักของวัตถุเลยขอบฐาน** ถ้าต้องการเดินลงจากเนินเขาได้อย่างปลอดภัยโดยไม่เซหรือถลไปข้างหน้า นักเรียนจะต้องปฏิบัติอย่างไร

1. เดินโน้มลำตัวไปทางด้านหน้า พร้อมแยกขาเล็กน้อย
2. เดินโน้มลำตัวไปทางด้านหน้า พร้อมแยกขากว้าง
3. เดินโน้มลำตัวไปทางด้านหลัง พร้อมแยกขาเล็กน้อย
4. เดินโน้มลำตัวไปทางด้านหลัง พร้อมแยกขากว้าง

### ด้านคลื่น แสง เสียง

16. ในการเข้าค่ายพักแรม จะต้องประกอบอาหารรับประทานเอง ถ้าตอนนั้นนักเรียนไม่มีไม้ขีดไฟ **จากความรู้เรื่องการรวมแสงและการกระจายแสงจากกระจกเงาหรือเลนส์** ถ้าต้องการทำให้ไฟติดเชื้อเพลิง นักเรียนจะทำอย่างไร

1. ใช้กระจกเงาราบมาตั้งรับแสงอาทิตย์
2. ใช้กระจกเงาโค้งเว้ามาตั้งรับแสงอาทิตย์
3. ใช้แว่นตาของคนสายตายาวมารับแสงอาทิตย์
4. ใช้แว่นตาของคนสายตาสั้นมารับแสงอาทิตย์

17. ในการจับปลาโดยใช้ฉมวกเป็นเครื่องมือสำหรับจับปลา ถ้าหากว่านักเรียนมองเห็นปลาที่อยู่ในน้ำ ณ ตำแหน่งหนึ่ง จากความรู้เรื่องการหักเหของแสง นักเรียนจะต้องใช้ฉมวกแทงปลาอย่างไร จึงจะมีโอกาสถูกปลามากที่สุด

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. แขนงที่ตำแหน่งสูงกว่าปลา    | 2. แขนงที่ตำแหน่งต่ำกว่าปลา  |
| 3. แขนงที่ตำแหน่งที่มองเห็นปลา | 4. แขนงที่ตำแหน่งด้านข้างปลา |

18. ในการตกแต่งห้องเพื่อให้เกิดความสว่างภายในห้องเพิ่มมากขึ้น เราอาจใช้กระดาษหรือสีทา ก็ได้ จากความรู้เรื่องการดูดกลืนและการสะท้อนของแสงสี ถ้าต้องการให้เกิดความสว่างเพิ่มมากขึ้น นักเรียนควรเลือกใช้สีสำหรับทาสผนังห้องหรือเลือกใช้กระดาษติดผนังห้องที่มีสีอะไร

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1. สีส้มอ่อน    | 2. สีน้ำตาล |
| 3. สีเหลืองอ่อน | 4. สีเทา    |

19. จากความรู้เรื่องการดูดกลืนและการสะท้อนของเสียง ถ้านักเรียนต้องการทำห้องเพื่อให้เกิดการสะท้อนของเสียงน้อยที่สุด ควรเลือกใช้วัสดุชนิดใดและลักษณะผิวอย่างไร

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. ไม้ที่มีผิวเรียบ     | 2. คอนกรีตผิวหยาบ      |
| 3. กระดาษชานอ้อยผิวหยาบ | 4. กระเบื้องผิวเกลี้ยง |

20. ในการจัดไฟตามอาคารบ้านเรือนและห้องทำงานต่าง ๆ จะต้องคำนึงถึงความสว่างที่เหมาะสมและประหยัดพลังงาน จากความรู้เรื่องความสว่างและอัตราการส่องสว่าง ถ้าต้องการความสว่างที่เหมาะสมและประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากที่สุด นักเรียนควรเลือกใช้หลอดไฟชนิดใด

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1. หลอดแบบไส้   | 2. หลอดฟลูออโรสเซนต์ |
| 3. หลอดเรืองแสง | 4. หลอดนีออน         |

21. ในการวาดรูปภาพ บางครั้งต้องมีการลงสีที่ภาพ ดังนั้นเพื่อความประหยัดจึงต้องซื้อสีเพียง 4 สี คือ สีแดงม่วง สีเหลือง สีน้ำเงินเขียว และสีขาว จากความรู้เรื่องการผสมสารสี ถ้านักเรียนต้องการสีเขียวในการลงภาพ จะต้องทำการผสมสารสีในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กันตามข้อใด

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1. แดงม่วง – เหลือง      | 2. แดงม่วง – น้ำเงินเขียว          |
| 3. น้ำเงินเขียว – เหลือง | 4. แดงม่วง – เหลือง – น้ำเงินเขียว |

## ด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์

22. ในการต้มน้ำโดยใช้แหล่งกำเนิดความร้อนประเภทที่มีเปลวไฟ พบว่าเปลวไฟแต่ละสีจะให้พลังงานความร้อนแตกต่างกัน จากความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของวัตถุที่ให้ความร้อนกับความร้อน ถ้าต้องการความร้อนจากเปลวไฟเพื่อทำให้น้ำเดือดเร็วที่สุด นักเรียนควรเลือกใช้แหล่งกำเนิดความร้อนที่ให้เปลวไฟชนิดใด

1. แหล่งกำเนิดที่มีเปลวไฟสีแดง
2. แหล่งกำเนิดที่มีเปลวไฟสีส้ม
3. แหล่งกำเนิดที่มีเปลวไฟสีแดง
4. แหล่งกำเนิดที่มีเปลวไฟสีน้ำเงิน

23. อันตรายที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสีมีมาก ดังนั้นผู้ที่จะนำธาตุกัมมันตรังสี ไปใช้ประโยชน์ จะต้องมีความรู้ด้านกัมมันตภาพรังสีเป็นอย่างดี จากความรู้เกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี นักเรียนคิดว่า การปฏิบัติตามข้อใดส่งผลให้เกิดอันตรายจากกัมมันตรังสีมากที่สุด

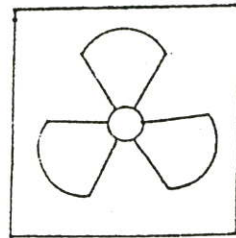
1. ใช้เวลาเข้าใกล้กัมมันตภาพรังสีให้น้อยที่สุด
2. อยู่ห่างจากบริเวณที่มีกัมมันตภาพรังสีมาก ๆ
3. ใช้ตะกั่ว คอนกรีต หรือน้ำเป็นเครื่องกำบังกัมมันตภาพรังสี
4. สวมเสื้อผ้าที่มีสีดำให้มิดชิดเมื่ออยู่ในบริเวณที่มีกัมมันตภาพรังสี

24. กัมมันตภาพรังสีไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยตาเปล่า ดังนั้นถ้าเราอยู่ในบริเวณที่มีกัมมันตภาพรังสีจะทำให้เกิดอันตรายได้ จึงได้มีการกำหนดสัญลักษณ์เพื่อแสดงให้ทราบว่าบริเวณดังกล่าวมีกัมมันตภาพรังสี จากความรู้เกี่ยวกับอันตรายและวิธีป้องกันกัมมันตภาพรังสี สัญลักษณ์ที่แสดงว่าบริเวณนั้นมีกัมมันตภาพรังสี คือข้อใด

1.



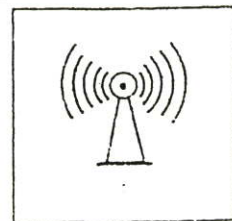
2.



3.



4.



25. รังสีที่เกิดจากธาตุกัมมันตรังสี ประกอบด้วยรังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา ซึ่งรังสีทั้งสามชนิดมีอำนาจทะลุทะลวงแตกต่างกัน ดังนั้นวัตถุที่ใช้ในการกั้นรังสีจึงต้องเป็นวัตถุที่มีความหนาและมีน้ำหนักอะตอมสูง จากความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของกัมมันตภาพรังสี เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีทั้งสามชนิด นักเรียนควรเลือกวัสดุชนิดใดกันจึงจะดีที่สุด

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1. ตะกั่ว     | 2. ทองแดง  |
| 3. อลูมิเนียม | 4. สังกะสี |

### ด้านความร้อน

26. ในการประกอบอาหารโดยใช้กระทะที่มีด้ามจับ อาจทำให้คนจับด้ามกระทะมือร้อนได้ จากความรู้เรื่องการนำความร้อนของวัตถุ ถ้าต้องการจับด้ามกระทะขณะประกอบอาหารเพื่อให้มือร้อนน้อยที่สุด นักเรียนควรเลือกใช้กระทะที่มีด้ามจับที่ทำจากวัสดุใด

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. พลาสติก | 2. กระจก   |
| 3. ไม้     | 4. สังกะสี |

27. ในการประกอบอาหารนิยมใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง ถ้าเก็บถังแก๊สไม่เหมาะสมอาจเกิดอันตรายจากถังแก๊สระเบิดได้ จากความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับพลังงานจลน์และความดันของก๊าซ การเก็บถังแก๊สไว้ในบริเวณใดทำให้ถังแก๊สมีโอกาสระเบิดได้ง่ายที่สุด

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1. เก็บไว้ที่อัฒจันทร์ | 2. เก็บไว้ใกล้กับปลั๊กไฟ |
| 3. เก็บไว้ใกล้กับเตาไฟ | 4. เก็บไว้กลางแจ้ง       |

28. เวลาเป็นไข้ อุณหภูมิในร่างกายของคนเรามักจะสูงกว่าปกติ จากความรู้เรื่องการถ่ายโอนความร้อน ถ้าต้องการทำให้อุณหภูมิในร่างกายของคนไข้ลดลง นักเรียนจะมีวิธีดูแลคนไข้อย่างไร

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. ดื่มน้ำอุ่นมากๆ        | 2. ดื่มน้ำเย็นมากๆ           |
| 3. ใช้ผ้าเย็นเช็ดตัวบ่อยๆ | 4. นอนห่มผ้าให้เหงื่อออกมากๆ |

29. ในการเปิดฝาจุกขวด บางครั้งจะเปิดออกยากเนื่องจากฝาอัดแน่นมาก จากความรู้เกี่ยวกับของแข็งจะเกิดการขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน ถ้าจะเปิดฝาจุกขวดให้ง่ายขึ้น นักเรียนจะต้องปฏิบัติอย่างไร

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1. ใช้ไฟลนที่ก้นขวด | 2. ใช้ไฟลนรอบๆ ขวด  |
| 3. ใช้ไฟลนที่คอขวด  | 4. ใช้ไฟลนที่ปากขวด |

30. เนื้อสัตว์บางชนิดเมื่อนำมาประกอบอาหารโดยการต้มให้เปื่อยด้วยหม้อธรรมดา จะใช้เวลา นานมาก เช่น เนื้อวัว จากความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความดัน อุณหภูมิและปริมาตร ในการที่จะทำให้เนื้อสัตว์เปื่อยเร็วขึ้น นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร

1. ใช้เตาที่มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ปิดฝาภาชนะที่ใช้ต้มให้สนิท
3. เพิ่มความร้อนที่เตาให้มากขึ้น
4. เปลี่ยนภาชนะที่ใช้ต้มให้มีขนาดเล็กลง

### ด้านไฟฟ้า แม่เหล็ก

31. ในเครื่องใช้ไฟฟ้าเรามักจะเห็นสัญลักษณ์ที่ปรากฏบนเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น 100W, 220 V จาก ความรู้เรื่องกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า เมื่อบริโภคในปริมาณเท่า ๆ กันถ้า ต้องการประหยัด พลังงานไฟฟ้า นักเรียนควรเลือกซื้อเตารีดแบบใด

1. 950 W , 220 V
2. 1,000 W , 220 V
3. 1,100 W , 220 V
4. 1,200 W , 220 V

32. ในขณะที่ฝนตกมักจะมีปรากฏการณ์ฟ้าร้องและฟ้าผ่าเสมอ จากความรู้เรื่องสนามไฟฟ้า ภายในตัวนำทรงกลมกลวง เพื่อความปลอดภัยจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากฟ้าผ่า นักเรียนควร หลบฝนอยู่ในสถานที่ใด

1. ใต้ต้นไม้ใหญ่
2. อยู่กลางที่โล่ง
3. อยู่ใกล้เสาไฟฟ้า
4. อยู่ในรถยนต์

33. ในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดมักจะมีอันตรายจากกระแสไฟฟ้าเสมอ จากความรู้เรื่อง การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า นักเรียน ควรปฏิบัติอย่างไร

1. ให้สายเครื่องใช้ไฟฟ้าลอดใต้เสื่อหรือพรม
2. ปิดสวิตช์ไฟก่อนดึงปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ากับเต้ารับที่ไม่มีฟิวส์
4. ใช้น้ำมันไวไฟล้างเครื่องใช้ไฟฟ้า

34. สมมติว่าบ้านของนักเรียนใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายประเภท คิดเป็นกำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ ไฟฟ้ารวมเท่ากับ 3,200 วัตต์ จากความรู้เรื่องกำลังไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัยจากอันตรายทาง ไฟฟ้า บ้านของนักเรียนควรเลือกใช้ฟิวส์ขนาดเท่าใดจึงเหมาะสม

1. 5 แอมแปร์
2. 10 แอมแปร์
3. 15 แอมแปร์
4. 20 แอมแปร์

35. แบตเตอรี่รถยนต์เมื่อใช้ไปนาน ๆ จะทำให้ไฟหมดไป เราจึงต้องทำการอัดไฟหรือประจุไฟเพื่อสามารถใช้ได้อีกระยะหนึ่ง **จากความรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า** เพื่อความปลอดภัยในการอัดไฟหรือประจุไฟ นักเรียนต้องต่อสายไฟที่นำมาประจุไฟหรืออัดไฟเข้ากับแบตเตอรี่อย่างไร

1. ต่อขั้วบวกจากตัวประจุไฟไปที่ขั้วบวกของแบตเตอรี่
2. ต่อขั้วบวกจากตัวประจุไฟไปที่ขั้วลบของแบตเตอรี่
3. ต่อขั้วบวกจากตัวประจุไฟไปที่ขั้วบวกของแบตเตอรี่และต่อขั้วลบจากตัวประจุไฟไปที่ขั้วลบของแบตเตอรี่
4. ต่อขั้วบวกจากตัวประจุไฟไปที่ขั้วลบของแบตเตอรี่และต่อขั้วลบจากตัวประจุไฟไปที่ขั้วบวกของแบตเตอรี่

36. ถ่านไฟฉายหรือที่เรียกว่าเซลล์ไฟฟ้าปฐมภูมิจะให้ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้า **จากความรู้เกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้า** ถ้าต้องการให้ถ่านไฟฉายจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้นาน ๆ นักเรียนจะต้องต่ออย่างไร

1. ต่อแบบอนุกรมตามกัน
2. ต่อแบบอนุกรมขั้วกัน
3. ต่อแบบขนาน
4. ต่อแบบผสม

37. เครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภทเมื่อใช้ไปนาน ๆ อาจเกิดไฟฟ้ารั่วและเกิดอันตรายต่อผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นได้ **จากความรู้เกี่ยวกับข้อควรปฏิบัติและอันตรายจากไฟฟ้า** ถ้าพบว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมีไฟฟ้ารั่วและมีความต้องการที่จะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นต่อ นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร

1. ต่อสายดินที่เครื่องใช้ไฟฟ้างกล่าว
2. เปลี่ยนฟิวส์รวมให้มีค่าสูงขึ้น
3. เปลี่ยนสายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
4. ใช้เต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นกับเต้ารับที่มีฟิวส์

38. สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ซื้อมาจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งใช้กับไฟ 110 โวลต์ ไม่สามารถที่ใช้กับไฟบ้านเราได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องให้ไฟฟ้าไหลผ่านหม้อแปลงก่อนเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น **จากความรู้เรื่องหม้อแปลง** ถ้านักเรียนจะเลือกให้หม้อแปลงไฟฟ้า จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมตามข้อใด

1. โวลต์ของหม้อแปลงจะต้องมีค่าต่ำกว่าโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. โวลต์ของหม้อแปลงจะต้องมีค่าสูงกว่าโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. กำลังของหม้อแปลงจะต้องมีค่าต่ำกว่ากำลังของเครื่องใช้ไฟฟ้ามาก ๆ
4. กำลังของหม้อแปลงจะต้องมีค่าสูงกว่ากำลังของเครื่องใช้ไฟฟ้ามาก ๆ

39. อายุการใช้งานของแบตเตอรี่รถยนต์ขึ้นอยู่กับวิธีการบำรุงดูแลรักษา จากความรู้เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี การปฏิบัติตามข้อใดทำให้แบตเตอรี่มีอายุการใช้งานน้อยที่สุด

1. เติมน้ำกลั่นเมื่อระดับสารละลายในแบตเตอรี่ต่ำ
5. ทำความสะอาดที่ขั้วของแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ
3. ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรถยนต์เมื่อเครื่องยนต์ติด
4. ทำการประจุไฟด้วยกระแสไฟฟ้ามาก ๆ อย่างสม่ำเสมอ

40. เมื่อเกิดกรณีความต่างศักย์ไฟฟ้าลดลงหรือที่เรียกว่า **ไฟตก** อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภทอาจเสียหายและส่งผลทำให้เกิดไฟไหม้ที่เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ จากความรู้เกี่ยวกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้นกลับ ขณะที่เกิดไฟตก นักเรียนไม่ควรใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใด

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. ประเภทที่ให้ความร้อน | 2. ประเภทที่ให้แสงสว่าง  |
| 3. ประเภทที่ให้เสียง    | 4. ประเภทที่ให้พลังงานกล |

.....

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายเทวัญ ดีจรัส
วัน เดือน ปี เกิด	1 ตุลาคม 2511
สถานที่เกิด	36 หมู่ 3 ตำบลทัพเสด็จ อำเภอตาพระยา จังหวัดปราจีนบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	175/116 หมู่ 1 ซอยสุขสำราญ ถนนเทพารักษ์ ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	อาจารย์ 1 ระดับ 5
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2534 สำเร็จการศึกษา การศึกษบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์ จากมหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง