

ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ABILITY OF PHYSICS APPLICATION FOR DAILY LIFE OF HIGH  
DEPLOMA LEVEL MAJOR INDUSTRIAL STUDENT IN  
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1676-2

ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ABILITY OF PHYSICS APPLICATION FOR DAILY LIFE OF HIGH  
DEPLOMA LEVEL MAJOR INDUSTRIAL STUDENT IN  
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



พนชกร สุวรรณประทีป

PONTAKRON SUVANPRATEEP

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 60578  
วัน,เดือน,ปี..... 3 ก.ย. 2549

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1676-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ABILITY OF PHYSICS APPLICATION FOR DAILY LIFE OF HIGH  
DEPLOMA LEVEL MAJOR INDUSTRIAL STUDENT IN  
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION  
SCHOOL OF GRADUATE STUDENTS  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2005**

**ISBN 974-15-1676-2**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2005**

**SCHOOL OF THE GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF THCHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ใน  
ชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

นักศึกษา

นายพนธกร สุวรรณประทีป

รหัสประจำตัว

43064214

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

พ.ศ.

2548

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทาง  
ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ปวส. ) สายช่าง  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ แผนกวิชา และเพศ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ปวส. )  
ที่เลือกเรียนแผนกวิชาช่างก่อสร้าง และ แผนกวิชาช่างโยธา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา  
2547 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
รวม 11 วิทยาเขต จำนวน 226 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบวัดความสามารถในการนำ  
ความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ  
ประกอบด้วยเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ด้านความร้อน อุณหภูมि สมบัติ  
ของแก๊ส จำนวน 10 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง จำนวน 10 ข้อ และด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี จำนวน  
10 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่ ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .30- .75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 –  
.60 และมีค่าความเชื่อมั่น .80

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ปวส. ) สายช่างอุตสาหกรรม ของสถาบัน  
เทคโนโลยีราชมงคล มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพ  
รวมอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.58 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความ  
สามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับสูง คิดเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.60 – 77.80 โดยอยู่ในระดับสูง 1 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ ระดับปานกลาง 2 ด้าน คือ ด้านความร้อน อุณหภูมิ และสมบัติของแก๊ส ด้านฟิสิกส์ และเทคโนโลยี และ ระดับต่ำ 1 ด้าน คือ ด้านคลื่น แสง เสียง เมื่อเรียงลำดับความสามารถทั้ง 4 ด้าน ตามค่าเฉลี่ยร้อยละจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ คือ ด้านกลศาสตร์ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.80 ด้านความร้อน อุณหภูมิและสมบัติของแก๊ส ค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.30 ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.60 และ ด้านคลื่น แสง เสียง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 53.60

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( ปวส. ) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี ราชมนักล จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ แผนกวิชา และเพศ ปรากฏดังนี้

2.1 นักศึกษาที่เรียนอยู่ในภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทุกด้าน ยกเว้นนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมนักลที่เรียนอยู่ในภาคกลางกับภาคใต้ในทุกด้าน

2.2 นักศึกษาที่อยู่ในแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาช่างโยธา มีความ สามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในภาพรวมและเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

2.3 นักศึกษาเพศชายและเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันในภาพรวม พบว่า ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ยกเว้นด้านคลื่น แสง เสียง ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Ability of Physics Application for Daily Life of High Diploma Level Major Industrial Student in Rajamangala University of Technology
<b>Student</b>	Mr.Pontakron Suvanprateep
<b>Student ID.</b>	43064214
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Science Education
<b>Year</b>	2005
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Punnee Leekitchwatana
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Dr.Rangsan Maneelek

### ABSTRACT

The purpose of this research were to study Physics Applications in the daily life of High Diploma Level Major Industrial Student in Rajamangala University of Technology and to compare ability to apply Physics Applications in the daily life by classification of regional, major and gender.

The sample group were High Diploma Level Major Civil and Major Construction Building Student 2<sup>nd</sup> during the second semester of the 2004 academic in Rajamangala University northern, middle, southern and eastern regional at 11 campus with 226 student. The instrument used was the application of Physics knowledge in their daily life in 4 areas, 10 mechanical items, 10 heat temperature and gas properties items, 10 light and sound wave items and 10 physics and technology items. The instrument was multiple choice –4 choice. The content validity consisted of difficulty ranged from .30-.75, discrimination ranged from .20-.60 and the reliability of .80.

The result were concluded as follow:

1. The ability of High Diploma Level Major Industrial Student in Rajamangala University of Technology to apply Physics knowledge to daily life was at middle level accomplishment at percentage average 63.58 and the ability of high diploma level major industrial student to apply physics knowledge to daily life from low level accomplishment to high level accomplishment at percentage average 66.60-77.80. The high level was the mechanical .The two middle levels were heat temperature and gas properties and physics and technology .The low level was light and sound wave. The four ability orders from the high percent average to the low

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

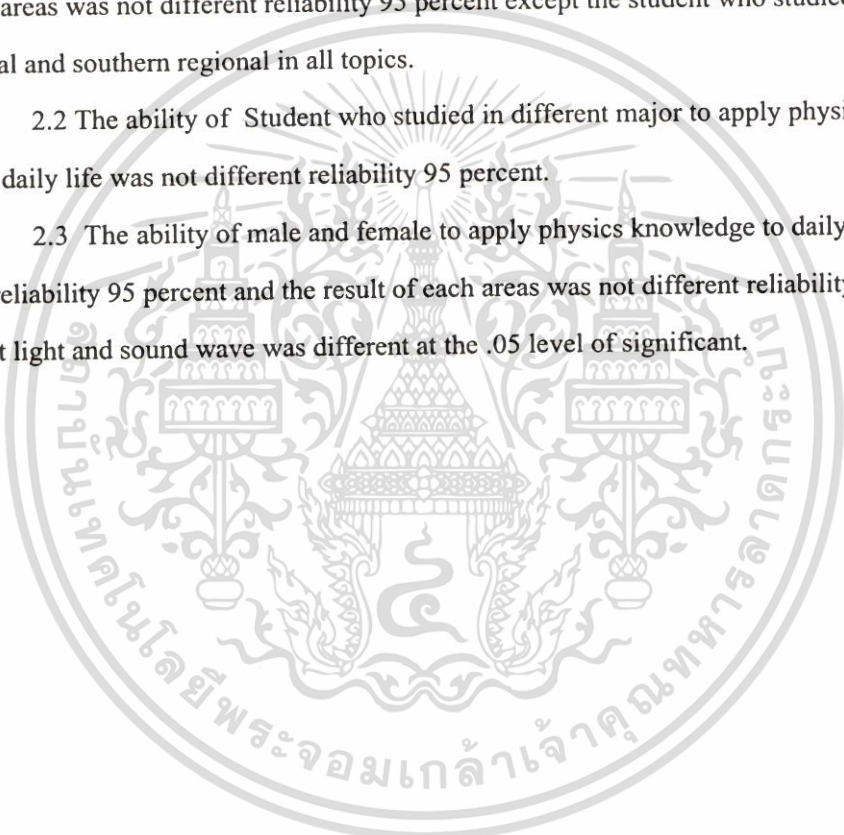
percent average of mechanical 77.80, heat temperature and gas properties 62.30, physics and technology 60.60 and light and sound wave 53.60.

2. The result of compare ability to apply Physics Applications in the daily life of High Diploma Level Major Industrial Student in Rajamangala University of Technology to separate by different regional ,Major Civil and Major Construction Building ,male and female to appear following

2.1 The ability of Student who studied in different regional to apply physics knowledge to daily life. The result of the study was different at the .05 level of significant and the result of each areas was not different reliability 95 percent except the student who studied in middle regional and southern regional in all topics.

2.2 The ability of Student who studied in different major to apply physics knowledge to daily life was not different reliability 95 percent.

2.3 The ability of male and female to apply physics knowledge to daily life was not different reliability 95 percent and the result of each areas was not different reliability 95 percent except light and sound wave was different at the .05 level of significant.



## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร. รังสรรค์ มณีเล็ก อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และให้ความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร วรจิตตานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีรนุช วิชญานันต์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและชี้แนวทางที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือในการวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ อาจารย์ผู้สอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาช่างโยธา คณะวิชาโยธา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อทองอยู่-คุณแม่กั สุวรรณประทีป ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษาและให้กำลังใจผู้วิจัยอย่างสูงยิ่งตลอดมา ขอขอบคุณพี่และน้องๆ ขอขอบคุณผู้อำนวยการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตสุวรรณบุรี นายชอบ สิงห์สุทธิชาติ และนายประเสริฐ เทียนนิมิตร ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคน ที่เสียสละ ให้โอกาส ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยอย่างดียิ่ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พนธกร สุวรรณประทีป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 บทบาทและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	8
2.2 บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์.....	13
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาต่างๆ.....	15
2.4 หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.....	18
2.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง.....	20
2.6 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา.....	22
2.7 การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน.....	24
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	32
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	55
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	55
5.2 อภิปราย.....	58
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	62
ภาคผนวก .....	67
ภาคผนวก ก หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	68
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	74
ประวัติผู้วิจัย.....	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง (แผนการเรียน ปีการศึกษา 2546 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุพรรณบุรี. 2546 : FM02-01) .....	20
2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา(แผนการเรียน ปีการศึกษา 2546 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุพรรณบุรี. 2546 : FM02-01) .....	22
3.1 นักศึกษาที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มสถานศึกษา แผนกวิชา และเพศ.....	33
3.2 จำนวนนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและแบบทดสอบที่ได้รับคืนจำแนกตามกลุ่มสถานศึกษา แผนกวิชา และเพศ.....	34
3.3 แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน จำแนกตามคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ทั่วไป .....	36
3.4 เกณฑ์การแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามค่าเฉลี่ย.....	40
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.....	46
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจำแนกเป็นรายด้านและภาพรวม.....	47
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์.....	48
4.4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจำแนกตามแผนกวิชา.....	49
4.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลจำแนกตามเพศ.....	50
4.6 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง( ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง( ปวส. ) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายคู่.....	52
4.8 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง( ปวส. ) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในแผนกวิชาต่างกัน.....	53
4.9 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง( ปวส. ) สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่มีเพศต่างกัน.....	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หรือหลักสูตรการสอนนั่นเอง ดังที่ปรากฏในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 พุทธศักราช 2540-2544 ได้กำหนดแผนงานหลักข้อที่ 4 ให้มีการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีแนวทางและมาตรการ ในการผลิตกำลังคนสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากขึ้น เน้นการปรับหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทุกระดับการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 69-74)

ดังนั้นการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ จึงมีข้อจำกัดและปัญหาที่ต้องถกเถียงกันประการหนึ่ง คือ การเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสอนหรือบรรจุไว้ในหลักสูตร เพื่อให้เหมาะสมกับคุณวุฒิและวัยวุฒิของผู้เรียน เพราะในปัจจุบันองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มีมากกว่าในอดีตที่ผ่านมาอย่างมากมาย และยิ่งในอนาคตองค์ความรู้ก็ย่อมที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แต่เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนของสถานศึกษาต่างๆ ก็ยังคงมีจำกัด ดังนั้นการเลือกองค์ความรู้ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน ควรจะเป็นองค์ความรู้ที่มีนิยามและข้อจำกัดเฉพาะในตัวเอง เช่น ข้อเท็จจริงและความคิดรวบยอด เป็นองค์ความรู้ที่ไม่ซับซ้อน ได้มาจากการสังเกตและพิสูจน์ยืนยันแล้วว่าถูกต้องจริง ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541 : 1) กล่าวว่า “การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์จะต้องคำนึงถึงองค์ความรู้วิธีการทางด้านวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายปฏิบัติวิเคราะห์และสรุปผลด้วยตนเอง” ฉะนั้นองค์ความรู้ส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ จึงเป็นองค์ความรู้ที่มาจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆที่เกิดขึ้นรอบตัวมนุษย์เอง และวิชาฟิสิกส์เป็นแขนงหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพที่ศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติมากกว่าวิชาอื่นๆในแขนงเดียวกัน ดังที่เทวัญ ดิจรัส (2545 : 2) ได้ให้ความหมายของวิชาฟิสิกส์ว่า “วิชาฟิสิกส์เป็นเป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิต โดยจะมุ่งเน้นหากฎเกณฑ์ต่างๆ สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆในธรรมชาติทุกชนิด นอกจากนี้วิชาฟิสิกส์ ยังเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ยังเปิดโอกาสให้มีการค้นพบความรู้พื้นฐานที่สำคัญมากที่สุด จึงกล่าวได้ว่า วิชาฟิสิกส์อยู่ในหัวใจของวิทยาศาสตร์ เพราะวิชาฟิสิกส์เป็นสาขาวิชาหนึ่งที่น่าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มาก วิชาฟิสิกส์ให้ทฤษฎีซึ่งอยู่เบื้องหลังเทคโนโลยีเป็นส่วนมาก เป็นรากฐานของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและเป็นรากฐานของความรู้เชิงทฤษฎีและความรู้ในการประยุกต์หลายสาขา เช่น การแพทย์ วิศวกรรม เคมีฟิสิกส์ ชีววิทยา การเกษตร เป็นต้น ดังนั้นในการพัฒนาประเทศชาติให้เข้าสู่ประเทศอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานจากวิชาฟิสิกส์”

จึงกล่าวได้ว่าการศึกษาในระดับอุดมศึกษา อาชีวศึกษาหรือแม้แต่มัธยมศึกษา จำต้องอาศัยความรู้ทางวิชาฟิสิกส์เป็นพื้นฐาน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิชาด้านวิทยาศาสตร์หรือเอกสเทคโนโลยี ดังที่จันทร์ชัย หึงษ์ประยูร(2539 : 5) กล่าวถึงความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ต่อวิชาอื่นๆไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่า “ดังนั้นวิชาฟิสิกส์จึงเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ แพทย์ศาสตร์”

วิชาฟิสิกส์ทั่วไป เป็นวิชาพื้นฐานในกลุ่มวิชาฟิสิกส์ และเป็นวิชาบังคับของหมวดวิชา วิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งมีเนื้อหาว่าด้วยการศึกษา เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ด้านกลศาสตร์ ด้านความร้อน ด้านคลื่น แสง เสียง โดยได้จัดให้มีการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ในการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม จากประสบการณ์สอนรายวิชานี้ในชั้นเรียนและการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดกับ นักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชานี้ของผู้วิจัย พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ที่ผ่านการเรียนในรายวิชา ฟิสิกส์ทั่วไปไปมักจะมีคำถามหรือไม่เข้าใจว่า การเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไปจะมีประโยชน์แก่ตัว นักศึกษาอย่างไร ทั้งในแง่ของการดำเนินชีวิตประจำวันหรือการเรียนในสาขา/แผนก ของตน ทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดความมุ่งมั่นที่จะตั้งใจเรียนในรายวิชาดังกล่าวนี้อย่างจริงจัง ซึ่งอาจเป็น สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ นักศึกษาส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จาก ปัญหาดังกล่าวนี้และเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชาข้อหนึ่งที่กล่าวว่า “ประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์กับวิชาชีพและชีวิตประจำวัน” (คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ.2542 : 5-7) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงความสามารถในการนำความรู้ ที่ได้รับหลังจากผ่านการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ที่จัดให้มีการเรียนการสอนในรายวิชานี้ว่าอยู่ในระดับใด และการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ทั่วไป ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษากลุ่มดังกล่าว ที่มีแผนกวิชาและ เพศต่างกัน ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับคณาจารย์ของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่รับผิดชอบการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว ในการที่จะทำ ให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนในรายวิชานี้และสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการ เรียนรายวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด ตลอดจนไปถึงยังอาจเป็นข้อมูล สำหรับผู้ปรับปรุงหรือแก้ไขหลักสูตรรายวิชาดังกล่าวนี้ในให้สอดคล้องกับสภาพการดำรงชีวิตใน สังคมต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมนฑล จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ แผนกวิชาและเพศ

### 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมนฑล ที่อยู่ในภาคภูมิศาสตร์ แผนกวิชาและเพศ ต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันต่างกัน

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมนฑล ผู้วิจัย ได้นำคำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป (คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมนฑล กระทรวง ศึกษาธิการ. 2542:5-7) มาเป็นกรอบแนวคิด โดยแบ่งกลุ่มเนื้อหาวิชาออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1. ด้านกลศาสตร์
2. ด้านความร้อน อุณหภูมิ และสมบัติของแก๊ส
3. ด้านคลื่น แสง เสียง
4. ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมนฑล กลุ่มภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ที่ผ่านการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ครอบคลุมประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษาและเนื้อหา ดังนี้

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เลือกเรียนแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา คณะวิชาโยธา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2547 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมนฑล กลุ่มภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งสิ้น 11 วิทยาเขต นักศึกษาจำนวน 701 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เลือกเรียนแผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาโยธา คณะวิชาโยธา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ผ่านการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไปมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งสิ้น 11 วิทยาเขต ที่ได้มา โดยการสุ่มแบบแบ่งเป็นชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรคำนวณ ขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 331 คน

## 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

### 1.5.2.1 ตัวแปรอิสระ

1. ภาคภูมิศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้
2. แผนกวิชา แบ่งออกเป็น 2 แผนกวิชา คือ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาโยธา
3. เพศ แบ่งออกเป็น 2 เพศ คือ เพศชายและเพศหญิง

### 1.5.2.2 ตัวแปรตาม

ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ ด้านความร้อน อุณหภูมิตั้งแต่สมบัติของแก๊ส ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี

## 1.5.3 เนื้อหา

ความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นความรู้ทางฟิสิกส์ในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป (13-080-040) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยแบ่งกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ ด้านความร้อน อุณหภูมิตั้งแต่สมบัติของแก๊ส ด้านคลื่น แสง เสียง ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ คือ

1. ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน หมายถึง การประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจในหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการทางวิชาฟิสิกส์ ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่ ซึ่งพิจารณาได้จากคะแนน

ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้าน กลศาสตร์ ด้านความร้อน อุณหภูมิและสมบัติของแก๊ส ด้านคลื่น แสง เสียง และด้านฟิสิกส์และ เทคโนโลยีโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ด้านกลศาสตร์ เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ แรง การเคลื่อนที่ งานและพลังงาน การหมุน ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.2 ด้านความร้อน อุณหภูมิและสมบัติของแก๊ส เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ อุณหภูมิ การถ่ายโอน ให้นำ และ หนาแน่น การเปลี่ยนสถานะ สมบัติของแก๊ส ไปใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.3 ด้านคลื่น แสง เสียง เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับ การกำเนิด การส่งผ่านตัวกลาง การสะท้อน การหักเห การกระจาย การเลี้ยวเบน การแทรกสอด การดูดกลืนพลังงาน ไปใช้หรือ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์ใหม่

1.4 ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี เป็นการนำความรู้ด้านกลศาสตร์ ความร้อน คลื่น แสง เสียง ไปประยุกต์ใช้กับรังสีเอกซ์ เลเซอร์ ใยแก้วนำแสง อัลตราซาวนด์ เซลล์แสงอาทิตย์ เต้าไมโครเวฟ

2. ภาควิชาศาสตร์ หมายถึง สถานที่ตั้งวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล แบ่ง ตามภาควิชาศาสตร์ออกเป็น 4 ภาคดังนี้

2.1 ภาคเหนือ หมายถึง วิทยาเขตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ตั้งอยู่ ทางภาคเหนือและมีการสอนในแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประกอบด้วยวิทยาเขตต่างๆดังนี้ วิทยาเขตพายัพ วิทยาเขตตาก วิทยาเขต เชียงราย

2.2 ภาคกลาง หมายถึง วิทยาเขตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล ที่ตั้งอยู่ ทางภาคกลางและมีการสอนในแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประกอบด้วยวิทยาเขตต่างๆดังนี้ วิทยาเขตนนทบุรี วิทยาเขตสุพรรณบุรี วิทยาเขต ไกลกังวล วิทยาเขตศาลายา

2.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หมายถึง วิทยาเขตของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและมีการสอนในแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชา โยธา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประกอบด้วยวิทยาเขตต่างๆ ดังนี้ วิทยาเขต สกลนคร วิทยาเขตนครราชสีมา วิทยาเขตขอนแก่น

2.4 ภาคใต้ หมายถึง วิทยาเขตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล ที่ตั้งอยู่ทาง ภาคใต้และมีการสอนในแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง(ปวส.) ประกอบด้วยวิทยาเขตภาคใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผนกวิชา หมายถึง แผนกวิชาที่เปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) คณะวิชาโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล แบ่งออกเป็น 2 แผนกวิชา ได้แก่ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาโยธา

4. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาโยธา คณะวิชาโยธา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยในครั้งนี้ได้ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยได้นำเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากล่าวถึงตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 บทบาทและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.2 บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์
- 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาต่างๆ
- 2.4 หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- 2.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
- 2.6 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา
- 2.7 การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 บทบาทและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยเหตุที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้เจริญรุดหน้าไปอย่างมาก อันนำไปสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีแขนงต่างๆ โดยสามารถสังเกตเห็นได้จากประดิษฐกรรมหรือนวัตกรรมใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งล้วนแต่มีส่วนช่วยให้การดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นไปอย่างสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันแตกต่างกับสภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคอดีตอย่างมาก และนอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียังช่วยทำลายกำแพงในการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์บางอย่างที่ไม่สามารถกระทำได้ ณ เวลานั้น ซึ่งมีมีส่วนช่วยให้เกิดความรู้ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา ทำให้มีอุปสรรคถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มนุษย์จึงพยายามคิดหาหนทางในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมมากที่สุด จึงมีผู้ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้

Joseph (1966 : 4) ได้ศึกษา ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ทำให้เด็กเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตทางบ้านมีเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์กับชีวิตทางโรงเรียน ช่วยให้เด็กได้รับความรู้จากสิ่งแวดล้อม รู้จักการทดลอง ช่วยให้เด็กได้ค้นพบสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เด็กได้ฝึกการสังเกตด้วยความรอบคอบ รายงานผลการสังเกตได้อย่างเที่ยงตรง เข้าใจซาบซึ้งในความสำคัญของการตั้งคำถาม รู้จักการพิจารณาเหตุการณ์ก่อนสรุปผลและซาบซึ้งในคุณค่าของความพยายามในการปฏิบัติ เช่น การทดลอง การทดสอบความจริงของสิ่งที่พบเห็น มีส่วนช่วยในการฝึกจิตทำให้เด็กกลายเป็นพลเมืองดี ช่วยให้เกิดการปรับปรุงให้เด็กเป็นผู้รอบรู้ในการประกอบกรงาน การเกษตรกรรม สุขศึกษา บ้านเรือนและการสุขภาพ ดั่งนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเด็กจะเข้าใจในโลกปัจจุบันได้ดีเพียงไรก็ขึ้นอยู่กับการศึกษา ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ Weathewax (1969 : 19) ได้ศึกษา บทบาทความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ว่า วิทยาศาสตร์มีส่วนต่อการประสบความสำเร็จของชีวิตในโลกปัจจุบัน ดั่งนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ประชาชนโดยทั่วไป จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อยู่บ้าง เช่น การทำฟาร์ม การควบคุมเครื่องจักรกล การจัดโภชนาการในครัวเรือน การรักษาสุขภาพอนามัย รวมทั้งการเข้ารับรักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนแต่อาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ามารังสรรค์ทั้งสิ้น Whitfield (1974 : 13) ได้ศึกษาความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ไว้ว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เราดำรงชีวิตได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น เพราะทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าของวัตถุ เช่น จากรถจักรยานพัฒนามาเป็นเครื่องบิน จากยาป้องกันโรคมมาเป็นยาปฏิชีวนะ จากวิทยุมาเป็นโทรทัศน์สี จากปุ๋ยพัฒนามาเป็นฮอร์โมนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช ถึงแม้จะเริ่มตระหนักว่าผลจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบางส่วนเป็นปัญหาต่อระบบสิ่งแวดล้อม แต่ในความเป็นจริง เรายังต้องการความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาและเพื่อศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ด้วย

อรุณ รัชตะนาวิน (2520 : 70-77) ได้กล่าวถึง บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในด้านต่างๆ คือ ด้านการเกษตร ช่วยปรับปรุงในด้านการเพิ่มผลผลิต การกำจัดศัตรูพืช การวิจัยให้ได้พันธุ์พืชใหม่ๆ ที่มีคุณสมบัติดีกว่าเดิม การประดิษฐ์เครื่องผ่อนแรงทางการเกษตร การหาวิธีใช้ผลิตผลการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด การถนอมอาหารและการหาวิธีจัดหาน้ำให้พอเพียง รวมถึงการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ด้านทรัพยากรธรรมชาติ ช่วยให้นมนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การสำรวจหาแหล่งแร่ที่มีค่า การถลุงแร่และนำแร่ที่ได้จากการถลุงมาผลิตเป็นสินค้า การปรับปรุงป่าที่เสื่อมโทรมให้กลับดีขึ้นและการหาวิธีที่จะนำผลิตผลจากป่ามาใช้อย่างคุ้มค่า ด้านที่อยู่อาศัย ช่วยในการหาวิธีนำวัสดุต่างๆ ในประเทศมาปรับปรุง หรือแปรสภาพให้เหมาะที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยตามสภาพของท้องถิ่น หรืออาจปรับปรุงวัสดุที่ยังไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ด้านพลังงาน ช่วยในการวิจัยเพื่อหาแหล่งพลังงานอื่นๆ ในประเทศมาทดแทนพลังงานน้ำมันที่ต้องใช้เงินจำนวนมากในการสั่งซื้อจากต่างประเทศ ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ช่วยในการหาวิธีรักษาป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ทำให้สุขภาพอนามัยของคนในชาติดีขึ้นและสามารถทำงานให้เป็นประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้วิทยา

เอ็กสตรานเป็นเอ็กสตราทรงวงวิสาห์การเิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศาสตร์และเทคโนโลยี ยังสามารถแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ ได้อีกมากมายเช่น ปัญหาการว่างงาน ปัญหาการคมนาคมและการขนส่ง ปัญหาการศึกษา เป็นต้น

มังกร ทองสุคดี (2521 : 9) ได้กล่าวถึง “วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีผลต่อชีวิตมนุษย์ ทั้งในด้านการพัฒนาทางสติปัญญาและสภาวะความเป็นอยู่ ยิ่งในประเทศที่เจริญแล้วสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจนว่าความสำเร็จของผลงานที่นักวิทยาศาสตร์ได้สร้างสรรค์ขึ้นมานั้นเป็นศักยภาพอันยิ่งใหญ่ของมนุษย์ที่ช่วยปรับปรุงสภาพความเป็นอยู่ทั้งทางด้านวัตถุนิยม ด้านสังคมนิยม และสวัสดิการแห่งสังคมให้เจริญก้าวหน้าไปอย่างกว้างขวาง”

พิทักษ์ รัศมีพลเดช (2525 : 12-20) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ เช่น ด้านความสามารถในสังคม บุคคลที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ย่อมมีความสามารถและมีความสำคัญกว่าบุคคลที่ไม่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อมองในภาพรวมแล้ว สังคมที่มีความสามารถในทางวิทยาศาสตร์ ย่อมจะดีกว่าสังคมที่ด้อยในทางวิทยาศาสตร์ ด้านแนะแนวอาชีพ เมื่อวิทยาศาสตร์เจริญขึ้นจึงทำให้เกิดอาชีพมากมายหลายสาขา ผู้ที่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์อาจเลือกเรียนในสาขาใดสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ตามความถนัดเฉพาะในสาขานั้น โดยเรียนเพื่อใช้เป็นวิชาชีพในอนาคตต่อไป ด้านความเจริญทางร่างกายและจิตใจ จากการได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ อนามัย อาหาร การกินและความเป็นอยู่ จะช่วยส่งเสริมให้ประพฤติกรรมและปฏิบัติจนเกิดความเคยชิน ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตเป็นปกติและจิตใจก็จะเจริญตามไปด้วย ด้านผู้บริโภคที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยการอาศัยหลักความรู้ว่า ควรจะใช้สินค้าชนิดใดจึงจะดี ทนและราคาถูก ซึ่งในเรื่องนี้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจช่วยได้ ด้านผู้ผลิตที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ประเทศที่มีความเจริญทางวิทยาศาสตร์สามารถผลิตสินค้าที่ได้ทั้งจำนวนและคุณภาพมากกว่าประเทศที่ด้อยความเจริญทางวิทยาศาสตร์ อันจะส่งผลต่อฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศ ด้านใช้เวลาว่างเป็นประโยชน์ โดยอาจใช้เวลาว่างทำการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์หรือคิดประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ซึ่งหากสามารถทำได้ ก็สามารยี่ดประกอบเป็นวิชาชีพได้ ด้านปรัชญาการดำรงชีวิต โดยผู้เรียนวิทยาศาสตร์จะได้รับปรัชญาจากวิชานี้ไปยึดถือเป็นแนวทางในการดำรงชีวิต ด้านความปลอดภัย ผู้ที่เรียนวิทยาศาสตร์มากพอจะรู้ว่าสภาวะการณ์ใดที่ไม่ปลอดภัยและเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุต่างๆ จึงทำให้รู้จักหาวิธีป้องกันก่อนเกิดอุบัติเหตุ ด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จึงมองข้ามความเชื่อและความคิดเห็นอย่างปราศจากเหตุผล ทั้งนี้เพราะหลักสำคัญของวิทยาศาสตร์ คือ การถือเอาเหตุและผลเป็นสำคัญ ด้านความพอใจ โดยเกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติ ส่งผลให้เกิดความพอใจและความสนุกสนาน อันจะเป็นบ่อเกิดแห่งแรงจูงใจให้ศึกษา ค้นคว้า ที่ช่วยให้เกิดความก้าวหน้าในกิจการที่เขารู้สึกพอใจต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ได้มาก อาทิ การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ต่อบ้านเมือง การสาธารณสุข การสื่อสาร การคมนาคม การกสิกรรม เป็นต้น โดยวิทยาศาสตร์ช่วยปรับปรุงด้านต่างๆ เหล่านี้ให้ดีขึ้นกว่าสมัยก่อนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิตา สะเพียรชัย (2527 : 193) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพของชีวิตส่วนบุคคลและต่อสังคมทุกระดับชั้น รวมทั้งสุขภาพอนามัยโภชนาการตลอดจนการเกษตรและอุตสาหกรรม ทั้งนี้การป้องกันและอนุรักษ์ธรรมชาติให้อยู่ในสภาพสมดุลก็ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ถูกต้องและเหมาะสม” กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพลังงาน (2530 : 39) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้ “เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ เป็นปัจจัยสำคัญในทางเศรษฐกิจให้เจริญก้าวหน้าและสร้างกำลังอำนาจของชาติให้เข้มแข็ง บรรดาประเทศที่กำลังพัฒนาหลายๆประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น เพราะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการตลอดจนการลงทุน จึงกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นองค์ประกอบสำคัญของสังคมมนุษย์สมัยใหม่ ที่จะช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น”

ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2532 : 1-8) ได้กล่าวถึง บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์ ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านสุขภาพ ทำให้มนุษย์ทราบถึงสาเหตุของความผิดปกติ ความพิการของสุขภาพทางกายและสุขภาพทางจิต รวมทั้งวิธีป้องกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับสุขภาพด้านอาหาร ทำให้มนุษย์มีความสามารถผลิตอาหารได้เพิ่มมากขึ้น ด้านการติดต่อสื่อสาร ทำให้มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกันได้รวดเร็ว ตามเทคโนโลยีการสื่อสารที่เจริญก้าวหน้า ด้านสภาพแวดล้อม ช่วยให้มีมนุษย์มีสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น แต่ขณะเดียวกันก็มีส่วนในการทำลายสภาพแวดล้อมด้วย เช่น ทำให้เกิดปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก การเกิดฝนกรด การตัดไม้ทำลายป่า การเพิ่มปริมาณขยะ ของเสียเป็นพิษ มลภาวะจากชุมชน น้ำและอากาศเป็นพิษ เป็นต้น ก่อให้เกิดปัญหาที่คุกคามชีวิตมนุษย์ทั่วโลก คือ ปัญหาการสูญพันธุ์ของพืชและสัตว์ ปัญหาความร้อนที่เพิ่มขึ้นของบรรยากาศโลกจากปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจก ปัญหาการกำจัดขยะของเสียจากแหล่งชุมชนและปัญหาการเพิ่มของประชากรโลกอย่างรวดเร็ว

บัณฑิต เยาวหราน นรุธ (อ้างอิงใน มังกร ทองสุคติ (2532 : 4)) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเท่านั้นที่สามารถแก้ปัญหาคความอดอยาก ความยากจน การทพพลภาพ การไร้ที่อยู่อาศัย การบรรเทาโรคภัยไข้เจ็บ การบรรเทาความหิวโหย การใช้ยา รักษาโรค การเชื้ออื้อโซคลาง การใช้และบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติ เพื่ออนุรักษ์ไว้ให้ถึงลูกหลาน ใครกันเล่าจะลืมวิทยาศาสตร์ได้ ทุกแง่มุมของช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของเราล้วนแต่พึ่งวิทยาศาสตร์ อนาคตของเราขึ้นอยู่กับวิทยาศาสตร์และเพื่อนของวิทยาศาสตร์” มังกร ทองสุคติ (2532 : 4) กล่าวว่า “เมื่อพิจารณาในเนื้อหาสาระของวิชาวิทยาศาสตร์แล้วความรู้ในเรื่องต่างๆ เป็น

เหตุผลและปัจจัยให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามสภาพแวดล้อม แต่ด้วยเหตุที่มนุษย์เป็นสัตว์ที่  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปเผยแพร่  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีมันสมองอัจฉริยะมากกว่าสัตว์อื่นๆ จึงรู้จักใช้ความคิด รู้จักใช้เหตุผล เพื่อเสาะแสวงหาความรู้ ความจริงหรือแม้แต่สังขรณ์ที่ซ่อนเร้นอยู่ในธรรมชาติ แต่ในขณะที่เดียวกันก็พยายามประดิษฐ์ คิดค้น สร้างสรรค์ เพื่อปรุงแต่งและเอาชนะธรรมชาติตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อสนองความต้องการของ ชีวิต และสังคม”

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อมนุษย์แล้ว ในบางครั้ง วิทยาศาสตร์เองก็อาจให้โทษได้เช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ของมนุษย์ ดังที่ปรากฏใน รายงานและการวิจัยดังต่อไปนี้

เฉลิมรัฐ ชัยพานนท์ (2516 : 425) ได้ให้ความเห็นว่า “ปัจจุบันได้มีการนำเอาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้อย่างผิดๆ หรือมีการใช้มากเกินไป จนทำให้เกิดผลเสียต่างๆ (Side Effects) เป็นเหตุให้สิ่งแวดล้อมของมนุษยชาติกำลังเสื่อมโทรมอยู่ทุกขณะ” โคทม อาริยา (2521 : 69) ได้ให้ความเห็นว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาจตอบสนองต่อมนุษย์ได้ทั้งในทางบวกและทางลบ เช่น สนองความต้องการด้านความมั่นคงปลอดภัย ด้านความอภิมรณในชีวิต แต่ก็อาจสนองความอยาก เป็นใหญ่ เป็นผู้มีอำนาจ วิทยาศาสตร์อำนวยความสะดวกให้มีการสร้างเครื่องบินเพื่อให้เดินทางได้สะดวก แต่ ขณะเดียวกันเครื่องบินนั้นก็สามารถใช้ทิ้งระเบิดทำลายล้างได้เช่นกัน” ประยูร เชี่ยววัฒนา (2521 : 104) ได้ศึกษาถึงสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษสรุปได้ว่า “ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ได้แก่ อากาศเป็นพิษ แหล่งน้ำเป็นพิษ เสียงเป็นพิษ เหล่านี้ ล้วนแต่เป็นผลพลอยได้จากการผลิต ในทางอุตสาหกรรม ซึ่งมีผลกระทบต่อธรรมชาติมากขึ้นเรื่อยๆ” ลิปปนันท์ เกตุทัต (2526 : 9) กล่าวว่า “สังคมใด ประเทศใด ที่มีความรู้ความสามารถทางวิชาการมาก ก็นำความรู้ความสามารถนี้มาประยุกต์ใช้ในสงครามด้วยวิชาการความรู้ มิได้นำมาใช้ในการสร้างสรรค์พัฒนาชีวิต และสังคมเพียงอย่างเดียว แต่ได้ถูกนำมาใช้ในการประหัตถ์ประหารกันจนกระทั่งมีความสามารถ ทำลายโลกได้ในพริบตา ด้วยพลาสมาของระเบิดนิวเคลียร์”

จากรายงานการวิจัยที่ได้นำกล่าวมาข้างต้นทั้งหมด สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทและความสำคัญต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และสิ่งแวดล้อมของทุกประเทศเป็นอันมาก ความมุ่งหวังที่จะให้มีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีความมั่นคงทางสังคม มีเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง ส่งผลให้ประเทศเป็นผู้นำในด้านต่างๆ ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้บรรลุความมุ่งหวังได้นั้น จะต้องสนับสนุนให้มีรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีออกมาให้มากกว่าในปัจจุบัน รวมทั้ง มีการส่งเสริมให้เกิดการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ อย่างเหมาะสมและสูงสุด

## 2.2 บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์

ฟิสิกส์จัดเป็นวิชาที่สำคัญที่สุดวิชาหนึ่งในบรรดาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมด โดยฟิสิกส์เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับ พลังงาน การเคลื่อนที่ และสสาร ขอบเขตของวิชาฟิสิกส์นั้นศึกษาตั้งแต่สิ่งที่เล็กที่สุด คือ อะตอม ไปจนถึงสิ่งที่ใหญ่ที่สุด คือ จักรวาล นอกจากนี้วิชาฟิสิกส์ยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์แขนงอื่นๆ เช่น วิศวกรรม เคมี ชีววิทยา เป็นต้น ตลอดจนก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอย่างมากมาย ดังปรากฏในรายงานการวิจัยดังนี้

Constant (1967 : 4-5) ได้ศึกษาถึงเหตุผลของความสำคัญในการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่อด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ถือเป็นศูนย์กลางหรือเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ คือ มีการใช้หลักการตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานในการอธิบายทางวิชาเคมี ธรณีวิทยา อุตุนิยมวิทยา ดาราศาสตร์ นำไปสู่พัฒนาการทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี และเครื่องมือทางฟิสิกส์ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีววิทยา สมุทรศาสตร์ จิตวิทยา แพทย์ศาสตร์ เป็นต้น ด้านกฎพื้นฐานทางธรรมชาติ เช่น กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล กฎการคงอยู่ของสสารและพลังงาน ซึ่งกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์เหล่านี้สามารถนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ด้านพัฒนาการทางเทคโนโลยี ล้วนแต่มีพื้นฐานมาจากการค้นพบของวิชาฟิสิกส์ โดยเกิดจากการนำกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ ด้านการฝึกฝนการใช้ความคิด เพราะวิชาฟิสิกส์มีการใช้หลักการตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้ในการสร้างจินตนาการ รู้จักการสังเกต รู้จักการคิดและใช้เหตุผลเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่จะนำไปใช้อธิบายทฤษฎีทางฟิสิกส์ว่าสอดคล้องกับผลการทดลองหรือไม่ ซึ่งทำให้เข้าใจโลกของวิชาฟิสิกส์ได้ดียิ่งขึ้น

Dainton (1972 : 22) ได้ศึกษาความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ว่า “ในบรรดาวิชาต่างๆ ทั้งหมดของวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์เปิดโอกาสให้มีการค้นพบความรู้พื้นฐานที่สำคัญมากที่สุด จึงอาจกล่าวได้ว่า วิชาฟิสิกส์อยู่ในหัวใจของวิทยาศาสตร์” Khim (1978 : 28-29) สรุปถึงความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ว่า “วิชาฟิสิกส์เป็นสาขาพื้นฐานที่สุดในวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ไม่มีสาขาไหนที่จะมีการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้มากไปกว่าวิชาฟิสิกส์ และวิชาฟิสิกส์ได้ให้ทฤษฎีที่อยู่เบื้องหลังของเทคโนโลยีที่สำคัญ เป็นรากฐานของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นรากฐานของความรู้เชิงทฤษฎี และความรู้ในการประยุกต์หลาย ๆ สาขา”

ไทยปัญญา จันทุม (2535 : 10-13) ได้กล่าวถึง การนำความรู้ทางวิชาฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมบางประเภทที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีระดับสูง ได้แก่ ฟิสิกส์กับการกีฬา เช่น กีฬาประเภทเพาะกาย กีฬาประเภทนี้เกี่ยวข้องกับอาการออกแรง ดังนั้นจึงมีอุปกรณ์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการออกแรง อุปกรณ์ดังกล่าว คือ สปริงสำหรับดึงหรือผลัก ดัมเบลสำหรับยก บาร์เตี้ยบาร์คู่อุปกรณ์เหล่านี้ถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่นำความรู้ทางวิชาฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ ฟิสิกส์กับการแพทย์และพยาบาล เครื่องมือเครื่องใช้ในการรักษาโรคต่างๆ ล้วนแล้วแต่ประดิษฐ์ขึ้นมาโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยทฤษฎีทางวิชาฟิสิกส์ เช่น เครื่องวัดคลื่นหัวใจ เครื่องมือเอกซเรย์สมอง เครื่องมือเอกซเรย์ตรวจสอบควัววะภายใน อุปกรณ์สำหรับผลิตแสงเลเซอร์ที่ใช้สำหรับผ่าตัด นอกจากนี้การนำอุปกรณ์และเครื่องมือเหล่านี้มาใช้ให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์เป็นอย่างดี และตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดเกี่ยวกับการนำความรู้วิชาฟิสิกส์มาใช้ในการแพทย์และการพยาบาล เช่น ที่หน้าโรงพยาบาลทุกแห่งจะมีพื้นลาดเอียงเพื่อใช้ในการเข็นรถคนไข้ได้สะดวก ซึ่งพื้นเอียงเป็นลักษณะของเครื่องกลอย่างง่าย รถเข็นคนไข้เป็นลักษณะของล้อและเพลลา การเข็นคนไข้ต้องเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การฉีดยาต้องเกี่ยวข้องกับหลักความดัน การให้น้ำเกลือ การดูดของเสียออกจากร่างกาย การใช้กรรไกร เกี่ยวข้องกับหลักความดันและแรงดึงดูดของโลก การใช้รอกเกี่ยวข้องกับหลักของเครื่องกล สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ทั้งสิ้น นอกจากนี้ความรู้ของวิชาฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องรังสี ยังสามารถนำมาใช้ในวงการแพทย์ได้อีก เช่น การรักษาโรคมะเร็งบางชนิดด้วยโคบอลต์-60 การตรวจการไหลเวียนของโลหิตด้วยการใช้โซเดียม-24 การตรวจความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ด้วยไอโอดีน-131

ฟิสิกส์กับอุตสาหกรรมการเกษตร นฤดม บุญหลง (2528 : 662-663) ได้ศึกษาการนำความรู้จากวิชาฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการเกษตร ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านพลังงาน การดำเนินการอุตสาหกรรมด้านการผลิตสินค้า พลังงานส่วนมากจะเป็นพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน การใช้ฟิสิกส์ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ เช่น การควบคุมคุณภาพของสี กลิ่น รส ของผลิตภัณฑ์ ด้านการแปรรูปวัตถุดิบ เช่น การผลิตอาหารกระป๋อง ที่ต้องใช้ความร้อนเพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ การฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำภายใต้ความกดดัน การจัดการผลพลอยได้และของเหลือจากการแปรรูปวัตถุดิบ ด้านการขนถ่าย และขนส่งผลิตภัณฑ์

นอกจากฟิสิกส์จะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการเกษตรแล้ว พิเชษฐ ลิ่มสุวรรณ (2528 : 682-687) กล่าวสรุปถึง ฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมด้านอื่นๆ ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีสุญญากาศ เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่องเคลือบสุญญากาศ ตัวอย่างเช่น การชุบ เคลือบสารลงบนวัสดุภายใต้สุญญากาศ ซึ่งได้รับการพัฒนามาประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น การชุบพระพุทธรูป ก่อนจะชุบเคลือบให้เป็นสีทอง จะต้องเคลือบด้วยอลูมิเนียมก่อนภายใต้สุญญากาศ การผลิตไฟฉาย อุปกรณ์ส่วนที่เป็นโคมไฟฉาย สำหรับสะท้อนแสงนั้นได้จากการเคลือบเงินหรืออลูมิเนียม การผลิตแว่นตา โดยการเคลือบสารไดอิลेटริกส์ ลงบนแว่นตาหลายๆ ชั้น เพื่อป้องกันการเกิดการสะท้อนของแสง ด้านอุตสาหกรรมกระดาษ อุปกรณ์หลักที่ใช้ คือ เบตาเกจ ซึ่งใช้รังสี เบตาพร้อมหัวฉีดและระบบคอมพิวเตอร์สำหรับส่งงานและควบคุมให้ได้ความหนาของกระดาษตามที่ต้องการ และเป็นวิธีการเดียวกับการควบคุมความหนาในอุตสาหกรรมการผลิตโลหะแผ่น

อุตสาหกรรมแก้ว แต่สิ่งที่จะต้องการวัดและควบคุมในการผลิตเครื่องแก้ว คือ ฟองอากาศที่เกิดขึ้นภายในเนื้อแก้ว

ถ้าส่วนใดของผลิตภัณฑ์มีฟองอากาศเกิดขึ้นอยู่ภายในแล้ว จำนวนรังสีที่นับได้โดยหัว  
 อกส  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดจะมากกว่าปกติ ด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์รวมไปถึงอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ต้องอาศัยชิ้นส่วนต่างๆ ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้านอุตสาหกรรมแร่ ปูนซีเมนต์และเซรามิกส์ ต้องอาศัยความรู้ทางฟิสิกส์ด้านฟิสิกส์สถานะของแข็งในการวิเคราะห์แร่ ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ และส่วนผสมของดินชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตด้วยขามหรือกระเบื้องเซรามิกส์ เช่นเดียวกับการผลิตโลหะต่างๆ เช่น การผลิตเหล็ก การผลิตอลูมิเนียม ที่ต้องมีการควบคุมให้ได้ส่วนผสมของโลหะต่างๆ อย่างถูกต้อง โดยอาศัยเครื่องวัดสเปกตรัมของแสง ยกตัวอย่างเช่น การผลิตเหล็กเส้น ที่ต้องผลิตให้ได้เปอร์เซ็นต์ของเหล็ก แมงกานีส และคาร์บอนที่แน่นอนทุกครั้ง เพื่อให้ได้ความแข็งแรงของโลหะตามที่ต้องการและได้ตามมาตรฐาน

ด้านอุตสาหกรรมการผลิตโลหะแผ่น ซึ่งต้องใช้รังสีเบตาหรือแกมมาที่ถูกควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์(เทคโนโลยีนิวเคลียร์คอมพิวเตอร์)วัดความหนาของแผ่นโลหะ เพื่อให้ได้แผ่นโลหะที่มีความหนาสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่นและเท่ากันทุกแผ่น ด้านอุตสาหกรรมชุบเคลือบโลหะอาศัยวิธีที่เรียกว่า การกระเจิงของแสง วัดความหนาของแผ่นฟิล์มที่เคลือบให้ได้ความหนาที่พอดี อุตสาหกรรมการผลิตถังบรรจุก๊าซ อุตสาหกรรมการเชื่อมต่อท่อส่งน้ำมันหรือก๊าซ จำเป็นต้องตรวจสอบความเรียบร้อยในการเชื่อมต่อโลหะว่าเหนียวแน่นดีหรือไม่ การตรวจสอบทำได้โดยใช้รังสีเอกซ์หรือรังสีแกมมาซึ่งผ่านบริเวณที่มีการเชื่อมต่อ ซึ่งอีกด้านหนึ่งจะมีฟิล์มมารับรังสีที่ทะลุผ่านออกมา ภาพการเชื่อมต่อที่ปรากฏบนฟิล์มจะสามารถบอกได้ว่าการเชื่อมนั้นเรียบร้อยหรือไม่

ฟิสิกส์กับการเกษตร ความรู้ฟิสิกส์ทางด้านรังสีซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของวิชาฟิสิกส์นั้น มีประโยชน์ต่อการเกษตรมาก เช่น ใช้ในการถนอมรักษาอาหาร การปรับปรุงพันธุ์พืช การศึกษาอัตราการดูดซึมของปุ๋ย การศึกษาเกี่ยวกับการผลิตไข่และนมของสัตว์ เป็นต้น

### 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างฟิสิกส์กับศาสตร์สาขาต่างๆ

เพื่อให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ โดยความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรายวิชาดังกล่าวนี้จะถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงต่อไป เพราะวิชาฟิสิกส์เป็นการศึกษาองค์ประกอบของสสาร อันตรกิริยาระหว่างองค์ประกอบของสสารเหล่านั้น และจากความรู้เกี่ยวกับอันตรกิริยาของสสาร ได้ถูกนำมาอธิบายถึงการรวมตัวสมบัติและปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ของสสาร ดังนั้นวิชาฟิสิกส์จึงถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญของวิชาอื่นๆ ในแขนงวิทยาศาสตร์และยังเป็นประโยชน์ต่อศาสตร์แขนงอื่นๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์โดยตรงอีกด้วย ดังที่ นรินทร์ เนาวประทีป (2541 : 5-6) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาฟิสิกส์กับวิชาอื่นๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 ฟิสิกส์กับวิชาเคมี

ด้วยวิชาเคมีเป็นการศึกษาปฏิกิริยาในระดับโมเลกุลและระดับอะตอม ศึกษาโครงสร้างโมเลกุล อะตอม และพันธะเคมี จึงต้องอาศัยพื้นฐานความเข้าใจด้านฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ นอกจากนี้เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาทางวิชาเคมี ก็ล้วนแต่พัฒนามาจากความรู้ทางวิชาฟิสิกส์ เช่น แมสสเปกโตรกราฟ สเปกโตรมิเตอร์ เครื่องมือวัดการนำไฟฟ้าของสารละลาย เครื่องมือวัดความเป็นกรด-เบส เป็นต้น

### 2.3.2 ฟิสิกส์กับวิชาชีววิทยา

ด้วยวิชาชีววิทยา ศึกษากระบวนการและกระบวนการต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต จึงต้องอาศัยความรู้จากวิชาฟิสิกส์และเคมี เพราะสิ่งมีชีวิตทั้งหลายประกอบขึ้นมาจากอะตอมของสสารต่างๆ อะตอมเหล่านี้ย่อมมี อันตรกิริยาระหว่างกัน ทำให้เกิดปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายมวล การเคลื่อนย้ายประจุในระดับเซลล์ การถ่ายโอนพลังงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกระบวนการทางฟิสิกส์ในระดับอวัยวะอีกด้วย เช่น การลำเลียงน้ำภายในต้นไม้ การหายใจ การสังเคราะห์แสง การเคลื่อนไหวของกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นต้น นอกจากนี้เครื่องมือในวิชาชีววิทยา เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องเข่าสาร เครื่องเหวี่ยงตะกอน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าจากหัวใจและสมอง เป็นต้น ล้วนแต่อาศัยหลักการจากวิชาฟิสิกส์ สร้างขึ้นมาทั้งสิ้น

### 2.3.3 ฟิสิกส์กับการพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ศาสตร์

การพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ศาสตร์ จำต้องอาศัยความรู้พื้นฐานจากวิชาฟิสิกส์ในส่วนของฟิสิกส์ของของแข็ง อิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้ากระแส ไฟฟ้าสถิตย์ ฯลฯ เพื่อช่วยในการสร้างไมโครโพรเซสเซอร์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ นอกจากนี้ความรู้ทางทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัม ยังมีความจำเป็นในการพัฒนาอุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ๆ ให้กับคอมพิวเตอร์ศาสตร์อีกด้วย

### 2.3.4 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับแพทยศาสตร์

แพทยศาสตร์เป็นวิชาที่เน้นศึกษาด้านชีววิทยาของมนุษย์ ดังนั้นกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางฟิสิกส์ เช่น สายตาสั้น สายตาวาย การทำงานของกระแสประสาท คลื่นสมอง คลื่นหัวใจ ระบบการหมุนเวียนโลหิต เป็นต้น และนอกจากนี้เครื่องมือที่ใช้ทางการแพทย์ เช่น เอกซเรย์ อัลตราซาวด์ เครื่องกระตุ้นหัวใจ มีดผ่าตัดเลเซอร์ เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องวัดคลื่นหัวใจ กล้องไฟเบอร์ออปติก เครื่องตรวจระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น ล้วนแต่อาศัยความรู้จากวิชาฟิสิกส์สร้างขึ้นมา

### 2.3.5 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมศาสตร์

วิชาด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้นำเอาหลักการทางฟิสิกส์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ เช่น การออกแบบสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องจักรกล และสิ่งก่อสร้างต่างๆ เป็นต้น

เช่นเดียวกับ อนุกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2543 : 3-4) ที่ได้กล่าวถึงบทบาทสำคัญของวิชาฟิสิกส์ต่อวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ไว้ดังนี้

### 2.3.6 บทบาทของวิชาฟิสิกส์ต่อวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

ด้วยฟิสิกส์มีบทบาทสำคัญต่อวิชาเคมี โดยได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ เพื่อทำความเข้าใจถึงการก่อตัวของโมเลกุล และการเปลี่ยนโมเลกุลจากชนิดหนึ่งเป็นอีกชนิดหนึ่ง เป็นต้น ขณะที่วิชาชีววิทยา อาศัยความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อช่วยให้เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดกับสิ่งมีชีวิต เช่น ปรากฏการณ์การสังเคราะห์แสงของพืช การทำงานของระบบประสาทของสัตว์

### 2.3.7 บทบาทของวิชาฟิสิกส์ต่อวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์หรือเทคโนโลยี ประโยชน์ของฟิสิกส์ที่มีต่อศาสตร์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น ดาราศาสตร์(Cosmology) นักดาราศาสตร์อาศัยเครื่องมือและทฤษฎีต่างๆ ทางฟิสิกส์ เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในจักรวาล การเคลื่อนที่และการกำเนิดของดาราจักร ธรณีวิทยา(Geology) ต้องอาศัยเครื่องมือและทฤษฎีต่างๆ ทางฟิสิกส์ในการศึกษาส่วนประกอบภายในของโลก รวมไปถึงการหาแหล่งแร่ แหล่งน้ำมัน แพทย์ศาสตร์(Medicine) ต้องอาศัยเครื่องมือและทฤษฎีต่างๆ ทางฟิสิกส์ในการวินิจฉัยและรักษาโรค เช่น การใช้กัมมันตภาพรังสีในการวินิจฉัยและการรักษาโรคมะเร็งชนิด วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) ต้องอาศัยเครื่องมือและทฤษฎีต่างๆ ทางฟิสิกส์ เพื่อศึกษาหาวัสดุที่เหมาะสมในการก่อสร้างและใช้เป็นโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง นอกจากนี้ฟิสิกส์ยังมีประโยชน์ต่อศาสตร์แขนงอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์โดยตรงรวมอยู่ด้วย ดังเช่น มนุษยศาสตร์และโบราณคดี อาศัยเครื่องมือและทฤษฎีต่างๆ ของฟิสิกส์ ช่วยในการศึกษาอายุโครงกระดูกของมนุษย์โบราณ หรือสิ่งของเครื่องใช้ของมนุษย์โบราณที่ขุดพบ ทำให้ทราบประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของอารยธรรมโบราณ ศิลปศาสตร์ อาศัยทฤษฎีต่างๆ ของฟิสิกส์ เพื่อปรับปรุงวิธีการ วัสดุที่ใช้ เช่น การเขียนภาพ และสิ่งที่สำคัญยิ่งจากวิชาฟิสิกส์คือประโยชน์ในชีวิตประจำวัน คือ มนุษย์ได้อาศัยเครื่องมือที่สร้างจากทฤษฎีต่างๆ ทางฟิสิกส์ ทำให้มีความสะดวกสบาย ปลอดภัย ประหยัดเวลา และทำให้มนุษย์มีความเข้าใจในธรรมชาติของตนเองและสิ่งแวดล้อมดีขึ้น

## 2.4 หลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

### คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ด้วยวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ และเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญของการศึกษาต่อในสาขาวิชาอื่นๆ เช่น แพทย์ศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ไปจนถึงสาขาวิชาช่าง ไม่ว่าจะเป็นช่างอุตสาหกรรม ช่างเทคนิค ช่างโยธา ช่างก่อสร้าง ความสำคัญของวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์ต่อวิชาช่างสาขาต่างๆ นั้น มีปรากฏในรายงานการวิจัยของ บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ (2517 : 26) ที่กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานของวิชาชีพช่างที่ทุกคนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์เป็นทุนเดิมดีพอสมควร จึงจะเรียนและเข้าใจในหลักวิชาช่างต่างๆ ได้ดี วิทยาศาสตร์กับวิชาช่างเป็นวิชาที่แยกกันไม่ออก ยิ่งเรียนสูงขึ้นไปวิชาช่างต่างๆ รวมกับวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเทคโนโลยี” เช่นเดียวกับ โสธิ วงศ์ทองเหลือง และคณะ (2527 : 113) ที่กล่าวว่า “ในการเรียนวิชาชีพประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมนั้น ควรจะมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นวิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษาด้านช่างอุตสาหกรรม”

วิชาฟิสิกส์ทั่วไปเป็นหนึ่งในวิชาพื้นฐานของฟิสิกส์ที่เป็นวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์ โดยวิชาฟิสิกส์ทั่วไป เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ ความร้อนและอุณหภูมิ สมบัติของก๊าซ คลื่น แสง เสียง โดยคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิชาดังกล่าว จึงกำหนดให้มีการศึกษาวิชานี้ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ระดับชั้นปีที่ 1 ในแผนกช่างโยธา และช่างก่อสร้าง โดยมีลักษณะรายวิชาดังนี้

ลักษณะรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป (หลักสูตรระดับปริญญาตรี วิชาศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2542).2542 : 5-7)

1. รหัสและชื่อ : 13-080-040 ฟิสิกส์ทั่วไป (General Physics)  
(13 = คณะวิทยาศาสตร์ 080 = กลุ่มวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 040 = รหัสวิชา)
2. สภาพรายวิชา : วิชาศึกษาทั่วไป ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.)
3. ระดับรายวิชา : ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน :-
5. เวลาศึกษา : 90 คาบเรียน ตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์  
นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต : 3 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา :

7.1 ให้เข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและวิวัฒนาการ ของวิชาฟิสิกส์เพื่อเป็นพื้นฐานใน

#### การเรียนวิทยาศาสตร์ประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ได้รับความเห็นชอบเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และทำงานเป็นระบบ

7.3 ประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์กับวิชาชีพ และชีวิตประจำวัน

7.4 เพื่อพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง โดยให้รู้จักหาข้อมูล ด้วยวิธีการทดลอง

7.5 ให้รู้จักขอบเขตจำกัดของอุปกรณ์ในการทดลองและฝึกการทำงานร่วมกัน

8. คำอธิบายรายวิชา : ลักษณะวิวัฒนาการ และการประยุกต์ของวิชาฟิสิกส์ศึกษาทางฟิสิกส์ ในด้านกลศาสตร์ ด้านความร้อน ด้านคลื่น แสง เสียง พร้อมทั้งทดลองในห้องปฏิบัติการ

9. เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

เนื้อหาความรู้ที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2542 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้มีการจัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นทั้งหมด 7 บท ประกอบด้วยเนื้อหา และบทปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

9.1 ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยและการวัด ปริมาณทางฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ปฏิบัติการวัดละเอียด ปฏิบัติการทดลองสมดุลของแรง

9.2 ความร้อนและอุณหภูมิ (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

อุณหภูมิและการวัด ปริมาณความร้อน การถ่ายโอนความร้อน ปฏิบัติการทดลองการวัดค่า ปริมาณความร้อน ปฏิบัติการทดลองการถ่ายโอนความร้อน

9.3 สมบัติของแก๊ส (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

กฎของแก๊ส ทฤษฎีของแก๊ส ปฏิบัติการทดลองการวัดความดันแก๊ส

9.4 คลื่น (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

การเคลื่อนที่และ สมบัติของคลื่น ปฏิบัติการทดลองคุณสมบัติของคลื่น

9.5 แสง (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

ธรรมชาติของแสง สมบัติของแสง ความสว่าง ปฏิบัติการทดลองการสะท้อนและการหักเหของแสง ปฏิบัติการทดลองเรื่องการแทรกสอด และโพลาไรซ์ของแสง

9.6 เสียง (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

ธรรมชาติของเสียง สมบัติของเสียง การได้ยิน ปรัชญาการณธ์ของเสียง ปฏิบัติการทดลองหาความเร็วเสียงในอากาศ ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับคลื่นนิ่ง

9.7 ฟิสิกส์ และเทคโนโลยี (ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ)

รังสีเอกซ์ เลเซอร์ ใยแก้วนำแสง อัลตราซาวนด์ เซลล์แสงอาทิตย์ เตาไมโครเวฟ ปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์เทคโนโลยี

จากเนื้อหาของวิชาฟิสิกส์ทั่วไป จะเห็นได้ว่าเป็นวิชาที่มุ่งเน้นให้เข้าใจถึงหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ พร้อมทั้งฝึกให้นักศึกษาหรือผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากบทปฏิบัติการทดลอง

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงเท่านั้น ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ได้

ต่างๆ ก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิด การวิเคราะห์ การทำงานอย่างเป็นระบบ และที่สำคัญคือ เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

## 2.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

ตารางที่ 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง (แผนการเรียน  
ปีการศึกษา 2546 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุพรรณบุรี. 2546 : FM02-01)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน				ปีการศึกษา			
		คาบ/สัปดาห์	หน่วยกิต			2546		2547	
			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ภาคเรียน		ภาคเรียน	
					1	2	1	2	
<b>1. วิชาศึกษาทั่วไป 26 หน่วยกิต (ทง)</b>									
1.1 วิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต									
01-220-009	เทคนิคการพัฒนาบุคลิกภาพ	3	3	3	0				3
1.2 วิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต									
01-120-001	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม	3	3	3	0				3
1.3 วิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต									
01-310-101	ภาษาไทย 1	3	3	3	0				3
1.4 วิชาภาษาอังกฤษ 6 หน่วยกิต									
01-320-103	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	4	3	2	1	3			
01-320-104	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	4	3	2	1		3		
1.5 วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 9									
13-011-132	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3	3	3	0	3			
13-011-133	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2	3	3	3	0		3		
13-080-040	ฟิสิกส์ทั่วไป	5	3	2	1	3			
1.6 วิชาพลศึกษาและนันทนาการ 2									
01-610-001	พลศึกษา	2	1	0	1	1			
01-620-001	นันทนาการ	2	1	0	1		1		
<b>2. วิชาชีพ 54 หน่วยกิต</b>									
2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 9 หน่วยกิต (ชฐ)									
04-400-101	การบริหารงานเพื่อเพิ่มผลผลิต	3	3	3	0				3
04-200-101	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	5	3	1	2				3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน				ปีการศึกษา			
		คาบ/สัปดาห์	หน่วยกิต			2546		2547	
			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ภาคเรียน		ภาคเรียน	
						1	2	1	2
04-100-101	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	3	0	3			
	2.2 วิชาพิเศษเฉพาะสาขา 26 หน่วยกิต (ซด)								
04-101-102	คอนกรีตเทคโนโลยี	5	3	2	1			3	
04-101-103	ทฤษฎีโครงสร้าง	3	3	3	0		3		
04-101-207	การสำรวจ 1	5	3	2	1	3			
04-111-101	ปฏิบัติงานก่อสร้าง 1	7	3	1	2	3			
04-111-102	ปฏิบัติงานก่อสร้าง 2	7	3	1	2		3		
04-111-103	เขียนแบบก่อสร้าง 1	7	3	1	2	3			
04-111-104	เขียนแบบก่อสร้าง 2	7	3	1	2		3		
04-111-106	เทคนิคก่อสร้าง 1	2	2	2	0		2		
04-111-205	การประมาณราคางานก่อสร้าง	3	2	1	1				2
	2.3 วิชาพิเศษเลือก 16 หน่วยกิต (ซด)								
04-102-201	ปูพื้กลศาสตร์ 1	5	3	2	1			3	
04-102-101	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก	3	3	3	0				3
04-102-202	การออกแบบโครงสร้างคอนกรีต	3	3	3	0				3
04-102-204	กลศาสตร์ของไหล	3	3	3	0			3	
04-102-205	เครื่องจักรกลก่อสร้าง	2	2	2	0				2
04-102-206	กฎหมาย สัญญา และรายการก่อสร้าง	2	2	2	0			2	
	3. วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต (สร)								
04-101-206	วิศวกรรมการทาง	5	3	2	1				3
04-102-207	การวิเคราะห์โครงสร้าง	3	3	3	0			3	
รวม		121	86	65	21	24	22	22	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา

ตารางที่ 2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา(แผนการเรียน

ปีการศึกษา 2546 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุพรรณบุรี. 2546 : FM02-01)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน				ปีการศึกษา			
		คาบ/สัปดาห์	หน่วยกิต			2546		2547	
			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ภาคเรียน		ภาคเรียน	
						1	2	1	2
<b>1. วิชาศึกษาทั่วไป 26 หน่วยกิต (ทศ)</b>									
	1.1 วิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต								
01-220-009	เทคนิคการพัฒนาบุคลิกภาพ	3	3	3	0				3
	1.2 วิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต								
01-120-001	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม	3	3	3	0				3
	1.3 วิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต								
01-310-101	ภาษาไทย 1	3	3	3	0				3
	1.4 วิชาภาษาอังกฤษ 6 หน่วยกิต								
01-320-103	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	4	3	2	1	3			
01-320-104	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	4	3	2	1		3		
	1.5 วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 9								
13-011-132	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3	3	3	0	3			
13-011-133	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2	3	3	3	0		3		
13-080-040	ฟิสิกส์ทั่วไป	5	3	2	1	3			
	1.6 วิชาพลศึกษาและนันทนาการ 2								
01-610-001	พลศึกษา	2	1	0	1	1			
01-620-001	นันทนาการ	2	1	0	1		1		
<b>2. วิชาชีพ 54 หน่วยกิต</b>									
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 9 หน่วยกิต (ชฐ)								
04-400-101	การบริหารงานเพื่อเพิ่มผลผลิต	3	3	3	0				3
04-200-101	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	5	3	1	2		3		
04-100-101	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	3	0	3			
	2.2 วิชาชีพเฉพาะสาขา 26 หน่วยกิต								
04-101-102	คอนกรีตเทคโนโลยี	5	3	2	1	3			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน				ปีการศึกษา			
		คาบ/สัปดาห์	หน่วยกิต			2546		2547	
			รวม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ภาคเรียน		ภาคเรียน	
						1	2	1	2
04-101-103	ทฤษฎีโครงสร้าง	3	3	3	0		3		
04-101-104	ความแข็งแรงของวัสดุ	3	3	3	0		3		
04-101-105	การทดสอบวัสดุ	3	1	0	1		1		
04-101-201	ปฐพีกลศาสตร์ 1	5	3	2	1				3
04-101-206	วิศวกรรมการทาง	5	3	2	1				3
04-101-207	การสำรวจ 1	5	3	2	1	3			
04-131-101	ปฏิบัติงานโยธา 1	6	2	0	2		2		
04-131-102	เขียนแบบโยธา 1	7	3	1	2	3			
04-131-203	เทคนิคและการตรวจงานโยธา	5	3	2	1				3
04-131-204	ประมาณราคา	4	3	2	1				3
	2.3 วิชาซีพีเลือก 16 หน่วยกิต (ซล)								
04-102-101	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก	3	3	3	0				3
04-102-202	การออกแบบโครงสร้างคอนกรีต	3	3	3	0				3
04-102-207	การวิเคราะห์โครงสร้าง	3	3	3	0				3
04-132-202	สำรวจโยธา	5	3	2	1		3		
04-102-211	ปฐพีกลศาสตร์ 2	3	3	3	0				3
	3. วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต (สว)								
04-102-204	กลศาสตร์ของไหล	3	3	3	0				3
04-133-101	เขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	7	3	1	2				3
<b>รวม</b>		<b>121</b>	<b>86</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>18</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันปรากฏอยู่ไม่มากนัก ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

ศุภชัย กิจวานิชเสถียร (2528 : ง-ฉ) ได้ศึกษาการใช้ความรู้จากวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ปีการศึกษา 2527 จำนวน 607 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสำรวจการใช้ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ คำนวณหาค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า จากรายการความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวน 293 รายการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนมากใช้เป็นประโยชน์ทุกครั้ง 49 รายการ ใช้ให้เป็นประโยชน์บางครั้ง 195 รายการ เมื่อมีเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความรู้เหล่านั้น และไม่ได้ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันจำนวน 49 รายการ

รัชณี ภู่อ้วน (2528 : 50-51) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 440 คน สุ่มแบบหลายขั้นตอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่ามัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า ความรู้เรื่องสารเคมีของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ขณะที่การนำความรู้เรื่องสารเคมีไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่พอใช้ และความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.43 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ฉวีพร เลื่อนฤทธิ์ (2530 : 62-64) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดลำปาง โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดลำปาง ปีการศึกษา 2529 จำนวน 655 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นชนิดที่เป็นสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) รวบรวม ข้อมูลด้วยแบบทดสอบการคิดอย่างมีเหตุผลและแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Science) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดลำปาง มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมัธยมศึกษาในระดับจังหวัด มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับอำเภอและระดับตำบล ส่วนนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาระดับอำเภอมีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนระดับตำบลอย่างมีนัยที่สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับโรงเรียนและระดับสติปัญญาการเรียนรู้มีผลต่อความสามารถในการนำ ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จินตนา นิธิพาณิชย์ (2534 : 49 – 50) ได้ศึกษาการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10 พบว่านักเรียนได้คะแนนการนำความรู้ในหน่วยสัตว์และ จุลชีววิทยาไปใช้มากที่สุด และได้คะแนนในการนำความรู้ในหน่วยตัวเราไปใช้น้อยที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่านักเรียนจำนวนมากที่สุดได้นำความรู้เรื่องการเลือกอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุใน หน่วยตัวเรา การใช้สัสมอาหารในหน่วยพืช การสงวนรักษาพันธุ์สัตว์ในหน่วยสัตว์และจุลชีววิทยา การป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นกับแหล่งน้ำในหน่วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวบริเวณ การหลีกเลี่ยงอันตรายที่เกิดจากเสียงดังในหน่วยพลังงาน วิธีใช้และวิธีเก็บรักษายาฆ่าแมลงในหน่วยสารเคมี ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง ขณะที่เรื่องที่นักเรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง เป็นจำนวนน้อยที่สุด คือ การเลือกอาหารให้ได้สารอาหารครบ 5 หมู่ในหน่วยตัวเรา การปฏิบัติตน ในการอนุรักษ์ต้นไม้ในหน่วยพืช การนำสัตว์ไปฉีดวัคซีนในหน่วยสัตว์และจุลชีววิทยา การบำรุงดินใน หน่วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวบริเวณ การเลือกเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับสภาพอากาศในหน่วย พลังงาน และการหลีกเลี่ยงการใช้ผงชูรสในหน่วยสารเคมี

ฉันทนา อยู่สิน (2534 : 55) ได้ศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการ นำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์(ว.102) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี ปีการศึกษา 2534 จำนวนประชากรตัวอย่าง 489 ตัวอย่าง พบว่า นักเรียนสามารถ นำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมา คือ ระดับสูงและ ระดับต่ำตามลำดับ ขณะที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการนำความ รู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ขณะที่นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีความสามารถในการนำความรู้วิชา วิทยาศาสตร์ไป ใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.01

อรทัย วิเศษกุล (2534 : 45 – 49) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และด้านการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพนทองวิทยาคม จำนวน 60 คน พบว่าความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มที่นำ บทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันกับไม่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยปัญญา จันปุม (2535 : 43-45) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการประยุกต์ใช้กับการใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2534 เขตกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 352 คน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันคิดเป็นร้อยละ 52 นอกจากนี้รายการความรู้วิชาฟิสิกส์ 51 รายการ นักเรียนส่วนมากใช้ความรู้ดังกล่าวในชีวิตประจำวันระดับมากที่สุด 17 รายการ ระดับปานกลาง 25 รายการ และระดับน้อย 9 รายการ และความเข้าใจในการประยุกต์ใช้กับการใช้ความรู้วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.03

วารกรณ์ กุศลมโน (2535 : 52 – 57) ได้ศึกษาการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตามการรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2534 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง จำนวน 636 คน โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่านักเรียนส่วนใหญ่นำความรู้วิชา วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นบางครั้ง และจากเนื้อหาทั้งหมด 84 เรื่อง นักเรียนส่วนใหญ่นำไปใช้อย่างสม่ำเสมอ 25 เรื่อง ส่วนความรู้ที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้นำไปใช้เลย มีเพียง 2 เรื่อง นอกจากนี้นักเรียนในเขตเทศบาลมีการนำความรู้ไปใช้สม่ำเสมอมากกว่านักเรียนนอกเขตเทศบาล โดยมีระดับแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ขณะที่สถานการณ์ไม่เอื้ออำนวย คือ เหตุผลของนักเรียนส่วนใหญ่ที่ไม่สามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เสนีย์ ธิดาจารย์ (2535 : 68) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คณะไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและประยุกต์เป็นเทคโนโลยีของ นักศึกษาอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับความสามารถของการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.05 ของทั้งสองสาขา

สันต์ธวัช ศรีคำแท้ (2537 : 60 – 61) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา จังหวัดสระบุรี พบว่า ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (24-39 คะแนน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน) และค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดวิจารณ์ญาณของกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปราง มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม (23.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน) และค่าเฉลี่ยคะแนนการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน ของกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ นอกจากนี้ความคิดวิจารณ์ญาณมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ความคิดวิจารณ์ญาณด้านการยอมรับในข้อตกลงเบื้องต้น การตีความและการประเมินข้อโต้แย้งมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกความสัมพันธ์

วาสนา แสนโกทรพย์ (2533 : 55 – 59) ได้ศึกษาผลการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 756 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าร้อยละ ค่ามัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏผลว่าประชากรตัวอย่างมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม และพัฒนาคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับน้อย

เกษณี ไทยจรรยา (2538 : 69) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดราชบุรี พบว่า นักเรียนมีความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทางกายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวัน ไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ความสามารถนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนกลุ่มสูงและต่ำไม่มีความสัมพันธ์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มปานกลางมีความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกความสัมพันธ์

พรณี จันทรทัต (2543 : 47 – 48) ได้ศึกษา ความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันทุกด้านและในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นด้านสุขภาพอนามัยอยู่ในระดับสูง นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอและโรงเรียนระดับตำบล มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกด้านและในภาพรวมไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ยกเว้นด้านอาหาร ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร เพศชายและเพศหญิงมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และในภาพรวมไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ด้านอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยเพศหญิงมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่าเพศชาย ส่วนด้านสุขภาพอนามัยไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

อกนิษฐ์ ศรีภูธร (2544 : 52) ได้ศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอร์ ชาร์ต พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเอกชนในเครือเซนต์ปอล เดอร์ ชาร์ต มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ นักเรียนที่มีสถานที่ตั้งของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนที่มีสถานที่ตั้งของโรงเรียนนอกเขต ปริมณฑล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เทวัญ ดิจรัส (2545 : I-II) ได้ศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการมีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางและด้านที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยร้อยละสูงสุด คือ ด้านคลื่น แสง เสียง โดยนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน พบว่ามีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษกับโรงเรียนขนาดใหญ่ที่ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และเพศชายกับเพศหญิงมีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Elliott (1972: 6236 A – 6327 A) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเฉพาะตัวของครู ฟิสิกส์กับเจตคติของครูและนักเรียนที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงสาเหตุที่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของรัฐคาลิฟอร์เนีย หลีกเลียงที่จะเรียนวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยปรากฏว่า การเลือกเรียนวิชาฟิสิกส์ขึ้นกับสิ่งต่อไปนี้ คือ ความกลัวที่จะไม่ได้เกรดดี ความยากของวิชาฟิสิกส์ การคำนึงถึงวิชาฟิสิกส์ว่าจะไม่มีประโยชน์ในอนาคต เพศของนักเรียน ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน สภาพของห้องเรียน ความสนใจต่อวิชาฟิสิกส์ ภาพจน์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของนักเรียนที่มีต่อวิชาฟิสิกส์และต่อครูที่สอนวิชาฟิสิกส์ ความเข้าใจในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน การยอมรับของสังคม การเมือง ประวัติความเป็นมาของวิชาฟิสิกส์ การเตรียมการทดลอง ความสัมพันธ์ของครูที่มีต่อครูฟิสิกส์คนอื่นๆ การเตรียมเนื้อหาในการสอนของครู ความรู้สึกของครูเมื่อสิ้นสุดการสอนวิชาฟิสิกส์ ความรับผิดชอบในการสอนและเจตคติของครูที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ สิ่งต่างๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของครูและนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยวิจัยและประเมินผล (2521 : 14 – 15) ได้ติดตามผลการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2520 ในส่วนของวิชาฟิสิกส์ พบว่าเนื้อหาไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจยาก แบบฝึกหัดมีน้อยไป อุปกรณ์ชำรุดง่ายและมีไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน อุปกรณ์ใช้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร งบประมาณในการซื้อไม่เพียงพอ การเตรียมอุปกรณ์ค่อนข้างยุ่งยาก นักเรียนมีโอกาสซักถามปัญหาในชั้นเรียนไม่มากนัก นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยเข้าใจจุดมุ่งหมายในการเรียนวิชานี้และอาจารย์ส่วนใหญ่จะใช้หนังสืออื่นๆ นอกจากแบบเรียนประกอบการสอน

กิจจา โหรวิจัย (2523 : 86-91) ได้ศึกษาปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามแนว สสวท.ของครูโรงเรียนราษฎร์ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 169 คน สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยเครื่องมือเป็นแบบสอบถามครูวิทยาศาสตร์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแจกแจงความถี่ ร้อยละ พบว่าสิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียนคือ ขาดความตั้งใจและสนใจเรียน ไม่สนใจที่จะนำวิธีการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่นเดียวกับ วรณวิไล ผูลสวัสดิ์ (2523: 189-202) ได้ศึกษาปัญหาของการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนว สสวท. ของครูโรงเรียนราษฎร์ในเขตการศึกษา 6 จำนวน 116 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สนใจที่จะนำความรู้รวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และ จำรูณศรี ทองมาก (2524 : 135, 143) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนโรงเรียนพณิชยการ เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ทั้งครูและนักเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของ สสวท. เป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสมดีปานกลางในทุกด้านๆ คือ เนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน อุปกรณ์ การทดลอง การเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สำหรับเนื้อหาของหลักสูตร ครูและนักเรียนมีความต้องการให้เพิ่มเติมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แต่ในขณะเดียวกันก็ควรตัดเนื้อหาหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ไม่จำเป็นออกเสียบ้าง

รักซ้อน รัตน์วิจิตรเวช (2525 : 109 – 110) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนโรงเรียนพณิชยการ เกี่ยวกับหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพทั้ง 4 เล่ม (กินดี อยู่ดี แสงสี สีสัน แสงอาทิตย์และพลังงาน) มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ดี ในด้านลักษณะการจัดทำรูปเล่มและส่วนประกอบที่ช่วยการเรียนการสอน ส่วนคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสือเรียนด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้และสติปัญญา ทั้งครูและนักเรียนได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนคุณภาพด้านความรู้ของแบบเรียนไว้ว่า ควรเพิ่มเติมรายละเอียดให้มากขึ้นและเป็นเรื่องที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มากที่สุด โดยเน้นหนักทางด้านพาณิชยกรรม เนื้อหาบางตอนใช้ภาษาที่ยากแก่การเข้าใจ ควรใช้ภาษาง่าย ถูกต้องชัดเจนไม่คลุมเครือ และการเสนอหัวข้อสำคัญควรทำให้น่าสนใจเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

เฉลิมพล รัตสุข (2528 : 10 – 11) ได้ศึกษาเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนนักศึกษาควรจะต้องเรียนรู้สรุปได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนทฤษฎี เป็นพื้นฐานของการเรียนในส่วนประยุกต์และค่อนข้างมีรูปแบบเหมือนกันในทุกประเทศ ส่วนประยุกต์ มีเนื้อหาสาระเฉพาะของประเทศหรือท้องถิ่นและต้องมีการพัฒนาตลอดเวลา การศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในส่วนประยุกต์นั้น จะต้องมุ่งสร้างสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ เช่น ความเข้าใจในลักษณะหลายมิติของปัญหาทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ความเข้าใจและยอมรับในบทบาทและความสำคัญของสาขาวิชาอื่นๆ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจในบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศในสาขาที่ตนศึกษาอยู่ สร้างความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีใจเปิดกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ประยุกต์สาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตนศึกษาอยู่เพื่อพัฒนาประเทศ โดยเน้นในความรู้ ความสามารถในการวางแผนโครงการและการจัดการโครงการ

สวัสดิ์เกียรติ สว่างศรี (2531 : 28-29) ได้ศึกษาการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ประเภทช่างอุตสาหกรรม จากวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดภาคกลาง และกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2526 และ 2527 จำนวนตัวอย่างประชากรทั้งหมด 2,895 คน เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในการประกอบอาชีพ การศึกษาต่อ และการดำเนินชีวิตประจำวัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ มัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ประชากรตัวอย่างมีความคิดเห็นว่า สามารถนำระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพ และ/หรือ การศึกษาต่อ และดำเนินชีวิตประจำวันได้ในระดับมาก นอกจากนี้เรื่องในรายวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมทั้งหมด 23 เรื่อง ประชากรตัวอย่างสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพได้ในระดับมาก 15 เรื่อง และระดับน้อย 8 เรื่อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาต่อในระดับมากที่สุด 1 เรื่อง ระดับมาก 19 เรื่อง และระดับน้อย 3 เรื่อง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตได้ระดับมาก 15 เรื่อง และระดับน้อย 8 เรื่อง

จากผลรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้นำเสนอไปข้างต้นทั้งหมด พอสรุปได้ว่า การนำความรู้ทางฟิสิกส์หรือวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์หรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของกลุ่มตัวอย่างจากแบบทดสอบ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการนำไปใช้หรือประยุกต์ใช้ในระดับที่แตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันไป โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น สถิติปัญญาหรือเพศของกลุ่มตัวอย่าง สถานที่ตั้งหรือขนาดของโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น

เนื่องจากผลรายงานการวิจัยที่ได้นำเสนอไปทั้งหมดข้างต้นนั้น พบว่าเป็นรายงานวิจัยการนำความรู้จากวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์ไปใช้หรือไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาเป็นส่วนใหญ่ โดยรายงานวิจัยการนำความรู้จากวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ยังไม่ปรากฏมากนัก ซึ่งการเรียนในสาขาวิชาช่างหรือสาขาวิชาชีพ จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าไปประยุกต์ใช้ในการเรียนมากกว่าในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นการวิจัยเพื่อศึกษาผลการนำความรู้ในวิชาฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) จึงน่าที่จะให้ผลการศึกษาที่แตกต่างไปจากกลุ่มตัวอย่างในระดับ มัธยมศึกษา และเพื่อเป็นข้อมูลต่อการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักศึกษาในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงหรือศึกษาต่อไปในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ในขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้คือ

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ที่ผ่านการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 11 วิทยาเขต จำนวนนักศึกษา 701 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาโยธา ที่ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของ Yamane (พรรณี ธิกิจวัฒน์. 2542 : 8-9) ดังสูตร

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (3.1)$$

เมื่อ  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$N$  = ขนาดของประชากร

$e$  = ขนาดของความคลาดเคลื่อน

ในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความมั่นใจร้อยละ 95 และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้  $\pm 4\%$  ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 331 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยใช้ภาคภูมิศาสตร์ แผนกวิชา และเพศ เป็นชั้นของกลุ่ม มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 จำแนกวิทยาเขตของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ตามสถานที่ตั้งออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ขั้นที่ 2 จากแต่ละวิทยาเขตของทุกภาค จำแนกตามวิทยาเขตที่มีการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ในแผนกวิชาโยธา และแผนกวิชาช่างก่อสร้างได้ทั้งหมด 11 วิทยาเขต มีจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 701 คน

ขั้นที่ 3 คำนวณนักศึกษาในแต่ละกลุ่มตามสัดส่วน ได้จำนวนนักศึกษาในแต่ละวิทยาเขต จำแนกตามแผนกวิชา และเพศ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ขั้นที่ 4 สุ่มนักศึกษาโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากแต่ละกลุ่มที่ได้จำแนกไว้แล้วตามขั้นที่ 2 ให้ได้จำนวนนักศึกษาตามที่คำนวณไว้ในขั้นที่ 3

ตารางที่ 3.1 นักศึกษาที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มสถานศึกษา แผนกวิชา และเพศ

กลุ่มตัวอย่าง สถานศึกษา	ประชากร				รวม	กลุ่มตัวอย่าง				รวม
	แผนกวิชา โยธา		แผนกวิชา ช่างก่อสร้าง			แผนกวิชา โยธา		แผนกวิชา ช่างก่อสร้าง		
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
ภาคเหนือ										
- วช.แพทย์	37	6	78	2	123	18	3	37	1	59
- วช. ดาก	13	-	7	-	20	6	-	3	-	9
- วช. เชียงราย	20	2	-	-	22	9	1	-	-	10
รวม	70	8	85	2	165	33	4	40	1	78
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ										
- วช. นครราชสีมา	46	3	44	1	94	22	1	21	1	45
- วช. ขอนแก่น	48	3	73	3	127	23	1	34	1	59
- วช.สกลนคร	21	4	-	-	25	10	2	-	-	12
รวม	115	10	117	4	246	55	4	55	2	116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง สถานศึกษา	ประชากร					กลุ่มตัวอย่าง				
	แผนกวิชา โยธา		แผนกวิชา ช่างก่อสร้าง		รวม	แผนกวิชา โยธา		แผนกวิชา ช่างก่อสร้าง		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
ภาคกลาง										
- วช. นนทบุรี	-	-	51	8	59	-	-	24	4	28
- วช. สุพรรณบุรี	19	3	21	1	44	9	1	10	1	21
- วช. วังไกลกังวล	51	2	19	3	75	24	1	9	1	35
- วช. ศาลายา	-	-	32	-	32	-	-	15	-	15
รวม	70	5	123	12	210	33	2	58	6	99
ภาคใต้										
- วช. ภาคใต้	41	4	31	4	80	19	2	15	2	38
รวม	296	27	356	22	701	140	12	168	11	331

ตารางที่ 3.2 จำนวนนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและแบบทดสอบที่ได้รับคืนจำแนกตามกลุ่มสถานศึกษา แผนก และ เพศ

กลุ่มตัวอย่าง สถานศึกษา	จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง					แบบทดสอบที่ได้รับคืน				
	แผนกโยธา		แผนก ก่อสร้าง		รวม	แผนกโยธา		แผนก ก่อสร้าง		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
ภาคเหนือ										
- วช.พายัพ	18	3	37	1	59	10	2	10	1	23
- วช.ตาก	6	-	3	-	9	6	-	3	-	9
- วช.เชียงราย	9	1	-	-	10	9	1	-	-	10
รวม	33	4	40	1	78	25	3	13	1	42
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง สถานศึกษา	จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง					แบบทดสอบที่ได้รับคืน				
	แผนกโยธา		แผนก ก่อสร้าง		รวม	แผนกโยธา		แผนก ก่อสร้าง		รวม
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
- วช. นครราชสีมา	22	1	21	1	45	21	2	7	-	30
- วช.ขอนแก่น	23	1	34	1	59	23	-	-	-	23
- วช.สกลนคร	10	2	-	-	12	10	2			12
รวม	55	4	55	2	116	54	4	7	-	65
ภาคกลาง										
- วช.นนทบุรี	-	-	24	4	28	10	1	12	4	27
- วช. สุพรรณบุรี	9	1	10	1	21	8	1	10	1	20
- วช. วังไกลกังวล	24	1	9	1	35	23	-	9	1	33
- วช.ศาลายา	-	-	15	-	15	-	-	14	-	14
รวม	33	2	58	6	99	41	2	45	6	94
ภาคใต้										
- วช.ภาคใต้	19	2	15	2	38	12	2	9	2	25
รวม	140	12	168	11	331	132	11	74	9	226

จากตารางกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับคืนเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ได้แจกไปตาม  
วิทยาเขต จำแนกตามภาค คิดเป็นร้อยละ ดังนี้

- ภาคเหนือ ( 78 ชุด ) ได้รับคืน จำนวน 42 ชุด คิดเป็นร้อยละ 53.85
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ( 116 ชุด ) ได้รับคืนจำนวน 65 ชุด คิดเป็นร้อยละ 56.03
- ภาคกลาง ( 99 ชุด ) ที่ได้รับคืนจำนวน 94 ชุด คิดเป็นร้อยละ 94.95
- ภาคใต้ ( 38 ชุด ) ได้รับคืน จำนวน 25 ชุด คิดเป็นร้อยละ 65.79

จากตารางกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับคืนเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ได้แจกไปตาม  
วิทยาเขต จำแนกตามเพศ คิดเป็นร้อยละ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เพศชาย ( 308 ชุด ) ได้รับคืน จำนวน 206 ชุด คิดเป็นร้อยละ 66.88

-เพศหญิง ( 23 ชุด ) ได้รับคืน จำนวน 20 ชุด คิดเป็นร้อยละ 86.95

เมื่อพิจารณาในภาพรวมกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับคืนเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ได้แจกไปตามวิชาเขต( 331 ชุด ) ได้รับคืน จำนวน 226 ชุด คิดเป็นร้อยละ 62.24

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ 10 ข้อ ด้านความร้อน อุณหภูมि สมบัติของแก๊ส 10 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง 10 ข้อ และด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี 10 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป จากหลักสูตรระดับปริญญาตรี วิชาศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2542 ของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล รวมทั้งหนังสือ เอกสาร บทความต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากตำราและเอกสารรายงานการวิจัยต่างๆ

3. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากข้อบ่งชี้คำอธิบายรายและเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ที่ปรากฏในหลักสูตรระดับปริญญาตรี วิชาศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2542 ของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ และจำนวนข้อสอบที่ออกเกิน จำแนกตามคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ทั่วไป

เนื้อหาวิชา	น้ำหนักคะแนน	จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้ (ข้อ)	จำนวนข้อสอบที่ออกเกิน (ข้อ)	รวม (ข้อ)
1. ด้านกลศาสตร์	25	10	5	15
2. ด้านความร้อน อุณหภูมิ สมบัติ ของแก๊ส	25	10	5	15
3. ด้านคลื่น แสง เสียง	25	10	5	15
4. ด้านฟิสิกส์ และเทคโนโลยี	25	10	5	15
<b>รวม</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

3.1 แบบทดสอบแต่ละข้อจะกำหนดสถานการณ์ปัญหามาให้ โดยเป็นสถานการณ์ของปัญหาที่มักจะพบเห็นได้เสมอในชีวิตประจำวัน ซึ่งการแก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้และหลักการทางฟิสิกส์

3.2 คำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ในแต่ละข้อ จะกำหนดให้ในรูปแบบของตัวเลือก 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อจะมีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงแ่ตัวเลือกเดียว

3.3 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนเป็นดังนี้ ให้คะแนนข้อที่ตอบถูกต้องเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ในข้อเดียวกันเป็น 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ วิจาร์ณ แก้ไขเพิ่มเติม เบื้องต้น เกี่ยวกับการตั้งประโยคคำถาม และตัวเลือกในแต่ละข้อ ตลอดจนตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มั่นใจว่ามีความสอดคล้องกับความสามารถในการนำความรู้ทาง ฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่มั่นใจว่ามีความสอดคล้องกับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่มั่นใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีรายนามดังต่อไปนี้

1. พ.อ. บำเพ็ญ ศรีพุทธชาติ รองผู้อำนวยการ กองวิชาฟิสิกส์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จังหวัดนครนายก

2. อ. เทวัญ คีจรัส อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

3. อ. วันทนา กิตติทรัพย์กาญญา อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

5. บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิของแต่ละข้อ เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้วยเทคนิค IOC (Index of Item-Objective Congruence) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 246-250) ดังสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.2)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

$\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

$N$  คือ จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบทดสอบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 60 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ โดยมีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00

6. นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

7. จากข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ นำมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และ ( $r$ ) ของข้อสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ภัทรา นิคมานนท์. 2528 : 140) ดังสูตร

$$p = \frac{H+L}{N} \quad (3.3)$$

$$r = \frac{H-L}{\left(\frac{N}{2}\right)}$$

เมื่อ  $p$  คือ ค่าความยากง่าย

$r$  คือ ค่าอำนาจจำแนก

$H$  คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$L$  คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N$  คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยได้เลือกเกณฑ์ข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .30-.75 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.60 รวม 40 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยด้านกลศาสตร์ 10 ข้อ ด้านความร้อน อุณหภูมि สมบัติของแก๊ส 10 ข้อ ด้านคลื่น แสง เสียง 10 ข้อ และด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี 10 ข้อ โดยข้อสอบที่คัดเลือกมานั้นเป็นข้อสอบที่วัดได้ตรงตามหลักสูตรและครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 4 ด้าน

8. นำคะแนนของข้อสอบ 40 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร  $KR_{20}$  (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168) ดังนี้

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right] \quad (3.4)$$

เมื่อ  $r_u$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

$S_t^2$  คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$p$  คือ สัดส่วนของผู้ทำข้อสอบได้ในข้อหนึ่งๆ หรือเท่ากับ (จำนวนคนที่ทำถูก)/(จำนวนคนทั้งหมด)

$q$  คือ สัดส่วนของผู้ทำข้อสอบผิดข้อหนึ่งๆ หรือ  $1-p$

$n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

9. นำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

1. กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ออกหนังสือถึงอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

3. นำหนังสือของคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมเค้าโครงวิทยานิพนธ์ แบบทดสอบ พร้อมทั้งรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างเสนอต่ออธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

4. ผู้วิจัยส่งหนังสือที่อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ลงนามอนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งแบบทดสอบผ่านทางไปรษณีย์ ไปยังผู้อำนวยการสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการขอเวลาเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาช่างโยธา ชั้นปีที่ 2 จำนวนทั้งสิ้น 331 ชุด และได้รับแบบทดสอบคืนเป็นจำนวน 226 ชุด คิดเป็นร้อยละ 62.24

5. เก็บรวบรวมข้อมูลคืนเดือนมีนาคม พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows โดยดำเนินการตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้านและในภาพรวม โดยเกณฑ์การแปลความหมายในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ดังตารางที่ 3.4

**ตารางที่ 3.4** เกณฑ์การแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามค่าเฉลี่ย

ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย		ระดับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
	รายด้าน (คะแนนเต็ม = 10)	ภาพรวม (คะแนนเต็ม = 40)	
80-100	8.00-10.00	32.00-40.00	สูงมาก
70-79	7.00-7.99	28.00-31.99	สูง
60-69	6.00-6.99	24.00-27.99	ปานกลาง
50-59	5.00-5.99	20.00-23.99	ต่ำ
0-49	0.00-4.99	0.00-19.99	ต่ำมาก

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามภาค เป็นรายด้าน และในภาพรวม โดยใช้ One-Way ANOVA : F-test และทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe ' test

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามเพศ แผนกวิชา เป็นรายด้านและในภาพรวม โดยใช้สถิติ t-test for independent samples

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เป็นรายด้านและภาพรวม เพื่อนำมาแปลความหมายระดับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545 : 52-53) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum X$  คือ ผลรวมคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง  
 $n$  คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3.6)$$

เมื่อ  $S$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง  
 $X$  คือ คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง  
 $n$  คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ด้วย F-test (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 249) ดังสูตร

$$F = \frac{MS_b}{MS_w} ; df_1 = k - 1, df_2 = n - k \quad (3.7)$$

เมื่อ  $F$  คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม  
 $MS_b$  คือ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม  
 $MS_w$  คือ ความแปรปรวนภายในกลุ่ม  
 $n$  คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด  
 $k$  คือ จำนวนของวิทยาเขตในแต่ละภาค หรือระดับคะแนน  
 $df$  คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

หากการทดสอบ F-test พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe' test (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 264) ดังสูตร

$$CV_d = \sqrt{(k - 1)(F^*)} \cdot \sqrt{MS_w \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad (3.8)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ  $CV_d$  = การเปรียบเทียบพหุคูณ  
 $k$  = จำนวนของวิชาเขตในแต่ละภาค หรือระดับคะแนน  
 $F^*$  =  $F$  ที่เปิดจากตาราง critical values of  $F$   
 $MS_w$  = ความแปรปรวนภายในกลุ่ม  
 $n_i, n_j$  = ขนาดของตัวอย่าง

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามแผนกวิชาและเพศ โดยใช้สถิติ t-test for independent samples ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

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

$$F = \frac{MS_B}{MS_w} ; df = j-1, N-j \quad (3.9)$$

เมื่อ  $F$  คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$MS_B$  คือ ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$MS_w$  คือ ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

$j$  คือ จำนวนกลุ่มของตัวแปรแผนกวิชาหรือเพศ

$N$  คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

$df$  คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

3.2 จากการทดสอบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม หากพบว่าค่าความแปรปรวนไม่เท่ากัน ใช้สูตร t-test for independent samples ชนิด separate variance (ล้วนสายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 84) ดังสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.10)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}} \quad (3.11)$$

- เมื่อ  $t$  คือ ค่าสถิติที่เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- $\bar{X}_1$  คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาโยธา / นักศึกษาชาย
- $\bar{X}_2$  คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง / นักศึกษาหญิง
- $n_1$  คือ จำนวนนักศึกษาแผนกวิชาโยธา / นักศึกษาชาย
- $n_2$  คือ จำนวนนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง / นักศึกษาหญิง
- $S_1^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาโยธา / นักศึกษาชาย
- $S_2^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง / นักศึกษาหญิง
- df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

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

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.12)$$

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

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

- เมื่อ  $\bar{X}_1$  คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาโยธา / นักศึกษาชาย
- $\bar{X}_2$  คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง / นักศึกษาหญิง
- $S_1^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาโยธา / นักศึกษาชาย
- $S_2^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง / นักศึกษาหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$n_1$  คือ จำนวนนักศึกษาแผนกวิชาโยธา / นักศึกษาชาย

$n_2$  คือ จำนวนนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง / นักศึกษาหญิง

df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมนคร ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่ง ออกเป็น 2 ตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาทุกกลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชา ชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมนคร โดยแสดงค่าจำนวนและ ค่าร้อยละ นำเสนอในรูปตารางประกอบคำอธิบาย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนน ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมนคร ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนความ สามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาเมื่อจำแนกตาม ภาควิ ศาสตร์ แผนกวิชาและเพศ ดังแสดงในตารางที่ 4.3-4.6

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำ วันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมนคร เมื่อจำแนกตามภาควิชาศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.7-4.9

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำ วันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมนคร เมื่อจำแนกตามแผนกวิชาและเพศ ดังแสดงในตารางที่ 4.10-4.11

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ข้อมูล	จำนวนนักศึกษา( คน )	ร้อยละ
ภาคภูมิศาสตร์		
- ภาคเหนือ	42	18.60
- ภาคกลาง	94	41.50
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	65	28.80
- ภาคใต้	25	11.10
รวม	226	100
แผนกวิชา		
- แผนกวิชาช่างก่อสร้าง	206	91.20
- แผนกวิชาช่างโยธา	20	8.80
รวม	226	100
เพศ		
- ชาย	206	91.15
- หญิง	20	8.85
รวม	226	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม (แผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาช่างโยธา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในภาคกลาง รองลงมาเป็น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือและภาคใต้ ตามลำดับ ส่วนนักศึกษาเพศชายมีจำนวนมากกว่าเพศหญิง และนักศึกษาแผนกวิชาช่างโยธามีจำนวนมากกว่าแผนกวิชาช่างก่อสร้าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความสามารถและลำดับที่ของความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกเป็นรายด้านและภาพรวม

ด้าน	คะแนนเต็ม	n = 226		ระดับความสามารถ	อันดับที่
		$\bar{X}$	S		
- ด้านกลศาสตร์	10	7.78	1.49	สูง	1
- ด้านคลื่นแสง เสียง	10	5.36	1.50	ต่ำ	4
- ด้านความร้อน อุณหภูมิ และสมบัติของแก๊ส	10	6.23	1.63	ปานกลาง	2
- ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี	10	6.06	1.55	ปานกลาง	3
รวม	40	25.43	3.63	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 25.43$ )

เมื่อพิจารณาความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นรายด้านพบว่าด้านกลศาสตร์ สูงเป็นอันดับที่ 1 ( $\bar{X} = 7.78$ ) รองลงมาคือด้านความร้อน อุณหภูมิ สมบัติของแก๊ส ( $\bar{X} = 6.23$ ) ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี ( $\bar{X} = 6.06$ ) ตามลำดับ โดยอันดับสุดท้ายคือด้านคลื่นแสง เสียง ( $\bar{X} = 5.36$ )

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตาม ภาควิทยาศาสตร์ แผนกวิชาและเพศ ดังแสดงในตารางที่ 4.3-4.6

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตาม ภาควิทยาศาสตร์

ด้าน	ภาควิทยาศาสตร์											
	ภาคเหนือ (n = 42)			ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (n = 65)			ภาคกลาง (n = 94)			ภาคใต้ (n = 25)		
	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถ	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถ	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถ	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถ
กลศาสตร์	7.38	1.80	สูง	8.00	1.34	สูงมาก	7.90	1.38	สูง	7.40	1.68	สูง
คลื่น แสง เสียง	5.24	1.82	ต่ำ	5.38	1.11	ต่ำ	5.54	1.35	ต่ำ	4.84	2.14	ต่ำมาก
ความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติของแก๊ส	6.10	1.57	ปานกลาง	6.32	1.35	ปานกลาง	6.43	1.52	ปานกลาง	5.52	2.47	ต่ำ
ฟิสิกส์และเทคโนโลยี	5.64	1.67	ต่ำ	6.11	1.60	ปานกลาง	6.26	1.42	ปานกลาง	5.88	1.64	ต่ำ
รวม	24.36	4.37	ปานกลาง	25.82	2.16	ปานกลาง	26.13	2.61	ปานกลาง	23.64	6.64	ต่ำ

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามภาควิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านกลศาสตร์ นักศึกษาในทุกภาควิทยาศาสตร์ มีระดับความสามารถสูง ยกเว้นนักศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีระดับความสามารถสูงมาก ด้านคลื่น แสง เสียง นักศึกษาในทุกภาควิทยาศาสตร์ มีระดับความสามารถต่ำ ยกเว้นนักศึกษาในภาคใต้ที่มีระดับความสามารถต่ำมาก ด้านความร้อน อุณหภูมิ สมบัติของแก๊ส นักศึกษาในทุกภาควิทยาศาสตร์ มีระดับความสามารถปานกลาง ยกเว้นนักศึกษาในภาคใต้ที่มีระดับความสามารถต่ำ ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยีพบว่านักศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางมีระดับความสามารถปานกลาง ขณะที่นักศึกษาในภาคเหนือและภาคใต้มีระดับความสามารถต่ำ โดยเมื่อพิจารณาในภาพรวม นักศึกษาในทุกภาควิทยาศาสตร์มีระดับความสามารถปานกลาง ยกเว้นนักศึกษาในภาคใต้ที่มีระดับความสามารถต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการนำความรู้ทาง ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามแผนกวิชา

ด้าน	แผนกวิชา					
	แผนกวิชาช่างก่อสร้าง (n = 83)			แผนกวิชาช่างโยธา (n = 143)		
	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถ	$\bar{X}$	S	ระดับความสามารถ
กลศาสตร์	7.66	1.48	สูง	7.85	1.50	สูง
คลื่น แสง เสียง	5.31	1.58	ต่ำ	5.39	1.45	ต่ำ
ความร้อน อุณหภูมิ สมบัติของแก๊ส	6.33	1.57	ปานกลาง	6.18	1.66	ปานกลาง
ฟิสิกส์ และเทคโนโลยี	6.27	1.70	ปานกลาง	5.94	1.45	ต่ำ
รวม	25.57	3.68	ปานกลาง	25.36	3.61	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.4 พบว่าของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามแผนกวิชา เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านกลศาสตร์ นักศึกษาทั้งสองแผนกวิชา มีระดับความสามารถสูง ด้านคลื่น แสง เสียง นักศึกษาทั้งสองแผนกวิชา มีระดับความสามารถต่ำ ด้านความร้อน อุณหภูมิ สมบัติของแก๊ส นักศึกษาทั้งสองแผนกวิชา มีระดับความสามารถปานกลาง ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี นักศึกษาในแผนกวิชาช่างก่อสร้าง มีระดับความสามารถปานกลาง ส่วนแผนกวิชาช่างโยธามีระดับความสามารถต่ำ โดยเมื่อพิจารณาในภาพรวม นักศึกษาทั้งสองแผนกวิชา มีระดับความสามารถปานกลาง

**ตารางที่ 4.5** แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการนำความรู้ทาง  
ฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามเพศ

ด้าน	เพศ					
	เพศชาย (n = 206)			เพศหญิง (n = 20)		
	$\bar{X}$	S	ระดับความ สามารถ	$\bar{X}$	S	ระดับความ สามารถ
กลศาสตร์	7.78	1.47	สูง	7.75	1.71	สูง
คลื่น แสง เสียง	5.42	1.53	ต่ำ	4.75	0.91	ต่ำมาก
ความร้อน อุณหภูมิต สมบัติของแก๊ส	6.27	1.62	ปานกลาง	5.90	1.68	ต่ำ
ฟิสิกส์ และเทคโนโลยี	6.02	1.54	ปานกลาง	6.40	1.70	ปานกลาง
รวม	25.50	3.68	ปานกลาง	24.80	3.03	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.5 พบว่านักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่าง  
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามเพศ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้าน  
กลศาสตร์ นักศึกษาทั้งสองเพศมีระดับความสามารถสูง ด้านคลื่น แสง เสียง นักศึกษาเพศชายมี  
ระดับความสามารถต่ำ ส่วนนักศึกษาเพศหญิงมีระดับความสามารถต่ำมาก ด้านความร้อน อุณหภูมิ  
สมบัติของแก๊ส นักศึกษาเพศชายมีระดับความสามารถปานกลาง ส่วนนักศึกษาเพศหญิงมีระดับ  
ความสามารถต่ำ ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี นักศึกษาทั้งสองเพศมีระดับความสามารถปานกลาง  
โดยเมื่อพิจารณาในภาพรวม นักศึกษาทั้งสองเพศมีระดับความสามารถปานกลาง

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เมื่อจำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.6-4.7

ตารางที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์

ด้าน	df	SS	MS	F	p
<b>ด้านกลศาสตร์</b>					
Between Groups	3	14.90	4.97	2.27	.08
Within Groups	222	486.04	2.19		
Total	225	500.94			
<b>ด้านความร้อน</b>					
<b>อุณหภูมิ สมบัติของแก๊ส</b>					
Between Groups	3	17.52	5.84	2.24	.09
Within Groups	222	579.05	2.61		
Total	225	596.57			
<b>ด้านคลื่น แสง เสียง</b>					
Between Groups	3	10.554	3.52	1.58	.195
Within Groups	222	493.69	2.22		
Total	225	504.25			
<b>ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี</b>					
Between Groups	3	11.85	3.95	1.65	.18
Within Groups	222	530.40	2.39		
Total	225	542.25			
<b>รวม</b>					
Between Groups	3	183.85	61.28	4.91	.003*
Within Groups	222	2773.66	12.49		
Total	225	2957.50			

\*  $p < .05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.6 พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ใภภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในรายด้านไม่แตกต่างกันทุกด้านด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Scheffe ' test ดังแสดงในตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.7** แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ ในภาพรวมเป็นรายคู่

ด้าน	ภาค	ภาค			
		ใต้	เหนือ	ตะวันออก เฉียงเหนือ	กลาง
รวม	X	23.64	24.60	25.82	26.13
-ภาคใต้	23.64	-	.72	2.18	2.49*
-ภาคเหนือ	24.60	-	-	-1.46	-1.77
-ภาคตะวันออก เฉียงเหนือ	25.82	-	-	-	-.31
-ภาคกลาง	26.13	-	-	-	-

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4.7 พบว่านักศึกษาที่อยู่ใภภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะนักศึกษภาคกลางกับภาคใต้ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างภาคอื่นๆ ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

**ตอนที่ 5** ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามแผนกวิชาและเพศ ดังแสดงในตารางที่ 4.8-4.9

**ตารางที่ 4.8** แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามแผนกวิชา

ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	คะแนนเต็ม	แผนกวิชาช่างก่อสร้าง (n= 83 )		แผนกวิชาช่างโยธา (n = 143 )		t	p
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
		-ด้านกลศาสตร์	10	7.66	1.48		
-ด้านความร้อน	10	6.33	1.57	6.18	1.66	.64	.52
คุณสมบัติของแก๊ส							
-ด้านคลื่น แสง เสียง	10	5.31	1.58	5.39	1.45	-.38	.71
- ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี	10	6.27	1.70	5.94	1.45	1.54	.13
รวม	40	25.57	3.68	25.36	3.61	.42	.68

จากตาราง 4.8 พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ใ้ในแผนกวิชาต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในรายด้านและภาพรวม ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจ ร้อยละ 95

ตารางที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เมื่อจำแนกตามเพศ

ความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	คะแนนเต็ม	ชาย (n= 206)		หญิง (n = 20)		t	p
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
-ด้านกลศาสตร์	10	7.78	1.47	7.75	1.71	.09	.928
-ด้านความร้อน	10	6.27	1.62	5.90	1.68	.96	.337
อุณหภูมิ							
สมบัติของแก๊ส							
-ด้านคลื่น แสง	10	5.42	1.53	4.75	0.91	2.93*	.01
เสียง							
-ด้านฟิสิกส์และ	10	6.02	1.54	6.40	1.70	-1.03	.30
เทคโนโลยี							
รวม	40	25.50	3.68	24.80	3.04	.82	.41

\*p< .05

จากตาราง 4.8 พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่มีเพศต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในรายด้าน ไม่แตกต่างกันเกือบทุกด้านด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ยกเว้น ด้านคลื่น แสง เสียง ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาเพศชาย มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษาเพศหญิงและเมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่แตกต่างกันทุกด้านด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ใน 4 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ ด้านความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติของแก๊ส ด้านคลื่นแสง เสียง และด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี โดยมีสาระสำคัญในการศึกษา สรุปได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามภาควิชาศาสตร์ แผนกวิชาและเพศ

#### 5.1.2 สมมุติฐานการวิจัย

นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในภาควิชาศาสตร์ แผนกวิชาและเพศต่างกัน มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันต่างกัน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ที่ผ่านการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 11 วิทยาเขต จำนวนนักศึกษา 701 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างก่อสร้าง และแผนกวิชาโยธา ที่ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์ทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของ Yamane ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 331 คน
3. วิธีการสุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยใช้ภาควิชาศาสตร์ แผนกวิชา และเพศ เป็นชั้นของกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ 10 ข้อ ด้านความร้อน อุณหภูมि สมบัติของแก๊ส 10 ข้อ ด้านคลื่นแสง เสียง 10 ข้อ และด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี 10 ข้อ โดยแบบทดสอบได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนวิจารณ์แก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องเหมาะสม (ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00) และได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .30-.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.60 และค่าความเชื่อมั่น .80

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมเค้าโครงวิทยานิพนธ์ แบบทดสอบ พร้อมทั้งรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง และนำหนังสือที่อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ลงนามอนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลไปยังสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย พร้อมนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการส่งแบบทดสอบผ่านทางไปรษณีย์ ไปยังสถานศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 331 ชุด ซึ่งได้รับแบบทดสอบคืนเป็นจำนวน 226 ชุด คิดเป็นร้อยละ 62.24 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ ต้นเดือนมีนาคม พ.ศ.2548

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 226 ชุด ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows โดยดำเนินการตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรายด้าน และในภาพรวม
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามภาคเป็นรายด้าน และในภาพรวม โดยใช้ one-Way ANOVA และทำการเปรียบเทียบพหุคูณเพื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการ Scheffe ' test
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จำแนกตามเพศและแผนกวิชา เป็นรายด้านและในภาพรวม โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.7 ผลการวิจัย

จากการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 25.43$ ) และเมื่อพิจารณาความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นรายด้าน พบว่าด้านกลศาสตร์ สูงเป็นอันดับที่ 1 ( $\bar{X} = 7.78$ ) รองลงมาคือด้านความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติของแก๊ส ( $\bar{X} = 6.23$ ) ด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี ( $\bar{X} = 6.06$ ) ตามลำดับ โดยอันดับสุดท้ายคือด้านคลื่นแสง เสียง ( $\bar{X} = 5.36$ )

2. เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำแนกตามภาคภูมิศาสตร์ แผนกวิชาและเพศ ปรากฏผลดังนี้

2.1 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน พบว่ามีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นรายด้าน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่านักศึกษาภาคกลางกับภาคใต้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในแผนกวิชาต่างกัน พบว่า เมื่อพิจารณาในรายด้านและโดยภาพรวม พบว่า นักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาช่างโยธามีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

2.3 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่มีเพศต่างกัน พบว่า เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 เกือบทุกด้าน ยกเว้น ด้านคลื่น แสง เสียง ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ

95

## 5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยพบว่า มีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายและเสนอรายละเอียดตามลำดับดังนี้

1. นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า อยู่ในระดับสูง 1 ด้าน คือ ด้านกลศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง 2 ด้าน คือ ด้านความร้อน อุณหภูมิ สมบัติของแก๊ส ด้านความร้อน และอยู่ในระดับต่ำ 1 ด้าน คือ ด้านคลื่น แสง เสียง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเทวัญ คีจรัส (2545 : 61) และไทยปัญญา จันทุม (2535 : 44) ที่พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับผลการศึกษาการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ ณริพร เลื่อนฤทธิ์ (2530 : 62) ฉันทนา อยู่สิน (2534 : 55) และพรณี จันทร์ทับ (2543 : 47) พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ผลการศึกษาของ เกษณี ไทยจรรยา (2538 : 69) ยังพบว่า นักเรียนมีความสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง โดยอาจวิเคราะห์สาเหตุได้ว่ามาจาก

1.1 การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในปัจจุบัน อาจารย์ส่วนใหญ่อาจจะสอนให้นักศึกษารู้จักวิชาฟิสิกส์จากแก้โจทย์ปัญหาตามบทเรียน ดังที่ สมนึก บุญพาไสว (2534 : 19) กล่าวไว้ว่า “ เป็นไปได้ที่นักศึกษาสามารถแก้โจทย์ปัญหาคำนวณได้ถูกต้อง โดยไม่มีความรู้ความเข้าใจในวิชาฟิสิกส์เรื่องนั้นๆ อย่างแท้จริง” หรือ อาจเป็นเพราะอาจารย์ผู้สอนใช้วิธีการสอนในแบบบรรยายให้แก่ศึกษาจำนวนมากในห้องเรียนรวม แล้วให้นักศึกษาฉบับที่ก (อ้างใน บุญเรือน พวงเงิน. 2543 : 12) ซึ่งอาจทำให้นักศึกษาฉบับที่กได้แตกต่างกันออกไปตามระดับความสนใจ ทำให้นักศึกษาขาดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่แท้จริงและไม่อาจเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 ในบางเหตุการณ์นักศึกษาอาจจะแก้ปัญหาได้เพราะความเคยชิน เกิดจากลองผิดลองถูก หรือเคยเห็นเคยปฏิบัติกันมา โดยไม่ได้คำนึงถึงเนื้อหาหรือหลักการทางฟิสิกส์เลย ดังที่ ปรีทศน์ เจริญช่าง (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ : 1) กล่าวไว้ว่า “ในชีวิตประจำวันของเราจะต้องมีโอกาสเกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ตลอดเวลา ซึ่งบางครั้งเราอาจจะไม่ได้คำนึงถึงหลักการทางฟิสิกส์ก็ได้” ดังนั้นในบางเหตุการณ์นักศึกษาอาจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ตัวนักศึกษาเองไม่ทราบว่าได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปช่วยแก้ปัญหาที่นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 นักศึกษาอาจขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือลืมความรู้ที่ได้เรียนมา ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 84) ได้กล่าวว่า “การที่นักเรียนจะแก้ปัญหาได้ นักเรียนจะต้องจำความรู้ และกระบวนการที่เคยเรียนมาแล้วได้ จะต้องมีความเข้าใจในสิ่งที่จำได้นั้น จะต้องมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการเลือกเอาเฉพาะความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาใหม่มาใช้” และ วิกเกอร์ เอ็ม โชวอลเตอร์ (Showalter 1974 : 3-4) กล่าวว่า “ผู้ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ จะสามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้” หรืออาจมีสาเหตุมาจาก นักศึกษาอาจมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา แต่ขาดความสนใจที่จะนำ ความรู้ไปใช้ ดังปรากฏในงานวิจัยของ กิจจา โทรวิชัย (2523 : 86-91) วรรณวิไล พูลสวัสดิ์ (2523 : 189-202) และสุธีมาศ ธนพถุฒิบดี (2524 : 79-82) ซึ่งสรุปว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวของ สสวท. ไม่สนใจที่จะนำวิธีการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน

2. เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิต ประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่อยู่ในภาคภูมิศาสตร์ต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความ สามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นรายด้านไม่แตกต่างกันด้วยความ มั่นใจร้อยละ 95 แต่เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่านักศึกษากภาคกลางกับภาคใต้ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจาก ความแตกต่างทางด้านกายภาพ ขนาดของแต่ละวิทยาเขตในแต่ละภาค ดังที่เทวัญ ดิจรัส (2545 : 63) กล่าวว่า “ความแตกต่างทาง ด้านกายภาพ สภาพสิ่งแวดล้อม สภาพของโรงเรียน ระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียน ขนาดใหญ่ และ โรงเรียนขนาดกลาง มีผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน นอกจากนี้นักเรียนใน โรงเรียนขนาดใหญ่กว่า มีความพร้อม ในด้านการเรียนรู้มากกว่า ไม่ว่าจะเป็นแรงจูงใจในการเรียน พื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัว สภาพความพร้อมของ โรงเรียนในการสอนวิทยาศาสตร์” หรือในงานวิจัยของ พรรณี จันทร์ทับ (2538 : 47) ที่ได้วิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ และ โรงเรียนระดับตำบล มีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกด้านและในภาพรวมไปใช้ ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน

3. เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิต ประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่มีแผนกวิชาต่างกัน พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการ นำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นรายด้านและในภาพรวมไม่มีความแตกต่างกัน ด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 อาจเป็นเพราะว่านักศึกษาได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้แก้ปัญหาที่ไม่ซับซ้อนในชีวิตประจำวันอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ทราบว่ามันเป็นความรู้จากวิชาฟิสิกส์ ซึ่งสอดคล้อง

เอกส...  
ไม่ว่าการณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับผลการวิจัยครั้งนี้ ที่นักศึกษามีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับปานกลาง

4. เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ระหว่างนักศึกษาที่มีเพศต่างกัน พบว่า เมื่อพิจารณาในรายด้าน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 เกือบทุกด้าน ยกเว้น ด้านคลื่น แสง เสียง ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจาก ด้านคลื่น แสง เสียง นักศึกษาไม่ได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ต่อในการเรียนในแผนกสาขาของตน จึงไม่อาจมองเห็นภาพการนำความรู้ทางด้านดังกล่าวไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า นักศึกษาเพศชายและเพศหญิง มีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 โดยอาจจะให้เหตุผลได้ใกล้เคียงกับข้อ 3. ได้คือ นักศึกษามีความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งอาจจะเหมาะสำหรับในกรณีที่ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่ไม่มี ความซับซ้อนนักและความรู้ที่ใช้ก็เป็นความรู้ที่ใช้จนเกิดความคุ้นชิน โดยไม่ทราบว่าความรู้ดังกล่าวเป็นความรู้จากวิชาฟิสิกส์

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ และเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ อาจารย์ควรเริ่มต้นสอนด้วยการให้นักศึกษาได้เข้าใจ ความหมาย จุดมุ่งหมาย ความคิดรวบยอดในแต่ละบทเรียนของวิชาฟิสิกส์อย่างถ่องแท้ มากกว่าที่จะไปให้ความสำคัญกับการแก้โจทย์ปัญหา โดยอาจปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูลทีนอกเหนือไปจากตำราเรียน หรือเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ถกเถียงถึงสาเหตุของปรากฏการณ์ต่างๆทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นในรอบสัปดาห์ เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนให้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการส่งเสริมและพัฒนาให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญและการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า นักศึกษานำความรู้ทางฟิสิกส์มาใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง อาจจะสะท้อนภาพให้เห็นว่านักศึกษายังไม่มีการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เท่าที่ควรจะเป็นเมื่อเทียบกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ดังนั้นอาจารย์อาจจะเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้และบทบาทให้แก่นักศึกษาในด้านการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมในบทปฏิบัติการต่างๆ กิจกรรมในสัปดาห์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรของรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไปจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยให้คำนึงถึงเนื้อหาที่นักศึกษาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีความเกี่ยวข้องกับตัวนักศึกษาให้มากที่สุด เพื่อให้นักศึกษาตระหนักถึงความสำคัญของรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ตลอดไปจนถึงการได้รับความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันและสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์ได้จริง

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เช่น นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ช่างอุตสาหกรรม แผนกช่างไฟฟ้า ช่างยนต์ ช่างอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อนำผลที่ได้มาประกอบการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรของวิชาฟิสิกส์ให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ใหม่ๆ ของวิชาฟิสิกส์ที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา

2. ควรทำการศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ในระดับชั้นอื่นๆ

3. ควรทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

## บรรณานุกรม

- เกษณี ไทจรรยา. 2538. “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพไปใช้ในชีวิตประจำวันกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดราชบุรี.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. **หลักสูตรระดับปริญญาตรี วิชาศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2542).** ปทุมธานี : ฝ่ายตำราและอุปกรณ์การศึกษา สำนักบริการทางวิชาการและทดสอบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- โกทม อารียา. 2521. “เป้าหมายและปัจจัยในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.” **ธรรมชาติวิทยา.** หน่วย 8 ตอนที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 68-74.
- จินตนา นิธิพานิช. 2534. “การนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา เขตการศึกษา 10.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทร์ชัย หลิงประยูร. 2539. “การค้นหารูปแบบใหม่ของการศึกษาวิทยาศาสตร์.” **วารสาร สสวท.** 24 ตุลาคม-ธันวาคม : 3-6.
- จำรูณศรี ทองมาก. 2524. “ความคิดเห็นของครูและนักเรียน โรงเรียนพานิชยการเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ สสวท.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉันทนา อยู่สิน. 2534. “การศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ว.102) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เฉลิมรัฐ ชัมพานนท์. 2516. “การยอมรับในความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนาประเทศ.” **พัฒนาบริหารศาสตร์.** 13 ตุลาคม 2516 : 417-426.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2537. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ชัยวัฒน์ คุประตกุล. 2532. 25 มิถุนายน. “วิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต.” **สยามรัฐ.** หน้า 22-23.
- ณริพร เลื่อนฤทธิ์. 2530. “ความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดลำปาง.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทวัญ ดีจรัส. 2545. “การศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไทยปัญญา จันทรปุ้ม. 2535. “ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการประยุกต์กับการใช้ความรู้  
วิชาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตกรุงเทพมหานคร.”  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตา สะเพียรชัย. 2527. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปวงชน.” 12 ปีของการพัฒนาทางด้าน  
การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนการพิมพ์  
หน้า 193.
- นรินทร์ เนาวประทีป. 2541. ฟิสิกส์ ม. 4. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซนเตอร์.
- นฤดม บุญหลง. 2528. “ฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมการเกษตร.” วารสารวิทยาศาสตร์. 39(11) :  
662-663.
- ประคอง กรรณสูต. 2528. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤกษศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ  
ดร.ศรีสง่า.
- ประยูร เชี่ยววัฒนา. 2521. “ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ.” ธรรมชาติวิทยา. หน่วยที่ 8 ตอนที่ 6.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 104-115.
- ปรีทศน์ เจริญช่าง.ม.ป.ป. “ฟิสิกส์ทางการพยาบาล.” กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์  
ทหารผ่านศึก.
- พรรณี จันทรทัต. 2543. “การศึกษาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิต  
ประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชุมพร.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2542. “เอกสารประกอบการสอนวิชาการระเบียบวิธีวิจัย เรื่องการเลือกตัวอย่าง.”  
กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พิทักษ์ รัชพลเดช. 2525. “การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ.” เอกสาร  
ประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์ศึกษา เรื่อง บทบาทของวิทยาศาสตร์ศึกษาต่อ  
การพัฒนาประเทศ ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
เอกสารอัดสำเนา.
- พิเชษฐ ลีสุวรรณ. 2528. “บทความของฟิสิกส์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในปัจจุบัน.”  
วารสารวิทยาศาสตร์. 39 (11) : 682-687.
- มังกร ทองสุขดี. 2532. “บทบาทของครูต่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.”

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มังกร ทองสุคดี. 2521. **โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา  
ลาดพร้าว.

รักซ้อน รัตน์วิจิตต์เวช. 2525. “ความคิดเห็นของครูและนักเรียน โรงเรียนพานิชยการเกี่ยวกับ  
หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รัชณี ภู่อ้วน. 2528. “ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เรื่องสารเคมีกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนปทุมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร.”  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร :  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ลิปินท์ เกตุทัต. 2526. “การจัดการศึกษากับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม.” **สารพัฒนาหลักสูตร**  
กุมภาพันธ์ 2526 : 6-120.

วราภรณ์ กุศลมน. 2535. “การนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันตามการรับรู้ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่การพัฒนาชายฝั่งตะวันออก.” วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณวิไล พูลสวัสดิ์. 2523. “ปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามแนว  
สสวท. ของครู โรงเรียนราษฎร์ในเขตการศึกษา.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิไลพร วรจิตตานนท์. 2545. **การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสาร  
การพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.

ศุภชัย กิจวานิชเสถียร. 2528. “การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์กายภาพให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำ  
วันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา  
บัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมนึก บุญพาไสว. 2534. “การแก้ปัญหาทบทวนโมติในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์.” **วารสารสสวท.**  
19 (1).19-21.

สวัสดิ์เกียรติ สว่างศรี. 2531. “ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ประเภทช่างอุตสาหกรรมเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่าง  
อุตสาหกรรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์

**มหาวิทยาลัย.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สันต์รัช ศรีคำแท้. 2537. “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ญาณกับการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา จังหวัดสระบุรี.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุริมาศ ธนพฤฒินิ. 2524. “ปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามแนวสสวท. ของครูโรงเรียนราษฎร์ในเขตการศึกษา 12.” กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2527. “การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด.” พระนคร. วัฒนาพานิช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. 2535. **แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535.** กรุงเทพฯ : สมาคมผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งประเทศไทย.
- 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.
- อำนาจ เจริญศิลป์. 2537. **วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Constant, Woodbridge F. 1967. “Why study Physics?.” **Fundamental Principle of Physics.** Massachusetts : Addison – Wesley Publishing . pp. 4-5.
- Dainton, Frederick, Sir. 1972. “Why Teach Physics?.” **Teaching School Physics.** London : William Clowes & Sons Ltd. pp. 22.
- Elliot, Waiter Earl. 1972, 32 (May) “Relationship between High School Physics Teachers Characteristics and Teacher- Student Attitudes Toward Physics.” **Dissertation Abstracts International** : 6236 A. –6237 A.
- Joseph, E.D. 1966. **The Teaching of Science in Tropical Primary School.** London : Oxford University Press.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Khim, Koh Chung. 1978. 5-14 January “Integration of Secondary Level Physics and Technology Education.” Physics Curriculum Development In Asia 1978. Report of Regional Seminar Penang Malaysia.

Showalter, Joy Paul.1974. **What is United Science Education ? ( part 5 ) Program objectives and Scientific Literacy.** :Prism II.(3-4).

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 : McGraw-Hill .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่ 405 /2547

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ  
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ นายพนชกร สุวรรณประทีป

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของ นายพนชกร สุวรรณประทีป รหัสประจำตัว  
43064214 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและ  
พิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

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

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.พรรณี	ลลิกิจวัฒน์	กรรมการ
ดร.รังสรรค์	มณีเล็ก	กรรมการ
ผศ.ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	กรรมการ
ผศ.ดร.ธีรนุช	วิชญานันต์	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2547

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/

0365

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๐ มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์วันทนา กิตติทรัพย์กาญจนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายพนธกร สุวรรณประทีป นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษานำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพนธกร สุวรรณประทีป มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0365

คณะกรรมการผู้ทดสอบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

20 มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน พันเอกบำเพ็ญ ศรีพุทธชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายพนธกร สุวรรณประทีป นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษานำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายช่างอุตสาหกรรม ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล"

คณะกรรมการผู้ทดสอบ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพนธกร สุวรรณประทีป มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/

0365

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2๐ มกราคม 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์เทวัญ ดิจรัส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายพนธกร สุวรรณประทีป นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรม ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพนธกร สุวรรณประทีป มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

### เรื่อง

การศึกษานำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างอุตสาหกรรมของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 2 ตอน  
ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับสภาพนักศึกษา  
ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัยเกี่ยวกับการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ด้านกลศาสตร์ ด้านความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติของแก๊ส ด้านคลื่น แสง เสียง และด้านฟิสิกส์และเทคโนโลยี
  2. กรุณาตอบแบบทดสอบให้ครบทุกข้อตามความรู้ของนักศึกษา
  3. ข้อมูลที่นักศึกษาตอบแบบทดสอบในครั้งนี้ จะไม่กระทบกระเทือนหรือมีผลต่อการเรียนของนักศึกษาแต่ประการใด
  4. ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบทดสอบนี้ จะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับ และจะนำผลมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เท่านั้น
  5. ผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับอาจารย์ผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเน้นให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด
  6. ผู้ตอบแบบทดสอบในครั้งนี้ คือ นักศึกษาที่กำลังเรียนแผนกวิชาช่างก่อสร้างและแผนกวิชาโยธา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในการให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบทดสอบ

นายพนธกร สุวรรณประทีป

นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาวิทยาการศึกษาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพของนักศึกษา

**คำชี้แจง** โปรดอ่านข้อคำถามแต่ละคำถามแล้วทำเครื่องหมาย ลง ( ) ตามสภาพความเป็นจริง

1. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต.....

- ( ) ภาคเหนือ  
 ( ) ภาคกลาง  
 ( ) ภาคใต้  
 ( ) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. ระดับคะแนนวิชาฟิสิกส์ทั่วไปในชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

- ( ) B ขึ้นไป  
 ( ) C - C<sup>+</sup>  
 ( ) D<sup>+</sup> ลงมา

3. แผนกวิชา

- ( ) แผนกวิชาช่างก่อสร้าง ( ) แผนกวิชาโยธา

4. เพศ

- ( ) ชาย ( ) หญิง

**ตอนที่ 2** แบบทดสอบวัดการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

**คำชี้แจง** ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ( X ) ทับช่อง ก. ข. ค หรือ ง. ลงในกระดาษคำตอบ

ที่นักศึกษาเห็นว่าตรงกับข้อความที่เป็นการนำความรู้วิชาฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด เพียงคำตอบเดียว

## แบบทดสอบวัดการนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### ด้านกลศาสตร์

- ในการลากรถให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยเชือก เพื่อป้องกันไม่ให้เชือกขาดง่าย นักศึกษาควรจะลากในลักษณะใด? (ความรู้เรื่องแรงกิริยาเท่ากับแรงปฏิกิริยาหรือกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน)
  - ออกแรงลากทันทีทันใด
  - ค่อยๆเพิ่มแรงลากไปเรื่อยๆ
  - เพิ่มแรงลากสลับกับลดแรงลากไปเรื่อยๆ
  - ค่อยๆลดแรงลากลงเรื่อยๆ
- นักกีฬาบาสเกตบอลที่ต้องทำการแข่งขันในสนามที่มีลักษณะเป็นพื้นปาเก้ต์ ซึ่งมีความลื่นมากกว่าสนามที่พื้นเป็นซีเมนต์ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการลื่นหกล้มได้ง่าย นักกีฬาบาสเกตบอลควรเลือกรองเท้าที่ใช้แข่งขันมีลักษณะอย่างไร (ความรู้เรื่องแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัส)
  - รองเท้าที่มีพื้นเรียบมาก
  - รองเท้าที่มีน้ำหนักรวมมาก
  - รองเท้าที่มีพื้นหนามาก
  - รองเท้าที่มีพื้นไม่เรียบ
- หากรถตู้กำลังวิ่งเข้าทางโค้งขวาด้วยความเร็วคงที่ ผู้โดยสารที่นั่งอยู่บริเวณเบาะด้านหลังคนขับสังเกตเห็นวัตถุที่เสียบบนเพดานรถด้านหน้าร่วงสู่พื้น ผู้โดยสารจะสังเกตเห็นแนวการร่วงของวัตถุเป็นเช่นไร (ความรู้เรื่องแรงสู่ศูนย์กลางของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลม)
  - เคลื่อนที่เบนไปทางขวา
  - ตกลงตรงในแนวตั้ง
  - เคลื่อนที่เบนทางขวาในแนวตรง
  - เคลื่อนที่เบนทางซ้ายในแนวตรง
- ถ้าต้องการปล่อยจรวดน้ำให้ได้ระยะตกที่ไกล มุมระหว่างทิศความเร็วต้นของจรวดกับแนวระดับจะมีผลต่อระยะตกของจรวด (ไม่คิดแรงต้านของอากาศ) นักศึกษาทราบหรือไม่ว่าควรปล่อยจรวดน้ำให้ทิศความเร็วต้นทำมุมกับแนวระดับเท่าใด (ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์)
  - 20 องศา
  - 30 องศา
  - 37 องศา
  - 60 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







20. เพราะเหตุใดขณะฟ้าครึ้มเราจึงได้ยินเสียงเครื่องบินก้องและชัดเจนกว่าขณะฟ้าโปร่ง (ความรู้เรื่องเสียง)
- ขณะฟ้าครึ้มจะมีความหนาแน่นของไอน้ำน้อยกว่าขณะฟ้าโปร่ง
  - ขณะฟ้าครึ้มจะมีความหนาแน่นของไอน้ำมากกว่าขณะฟ้าโปร่ง
  - ขณะฟ้าครึ้มคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศจะสูญเสียพลังงานมากกว่าขณะฟ้าโปร่ง
  - ขณะฟ้าครึ้มคลื่นเสียงเดินทางผ่านอากาศได้ช้ากว่าขณะฟ้าโปร่ง

### ความร้อน อุณหภูมิ และสมบัติของแก๊ส

21. ในการประกอบอาหารเกือบทุกชนิด จำต้องอาศัยพลังงานความร้อน ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาหาร เช่น ตะหลิว กระทะ ท้พไฟ จะต้องมีความเหมาะสมในการใช้งาน นักศึกษาควรเลือกด้ามจับอุปกรณ์เหล่านี้ที่ทำจากวัสดุชนิดใด(ความรู้เรื่องการนำความร้อน)
- กระเบื้อง
  - โลหะ
  - พลาสติก
  - เซรามิก
22. ในฤดูที่ต่างกันเรามักจะเลือกใส่เสื้อผ้าที่มีสีต่างกัน ดังนั้นในฤดูหนาว นักศึกษาควรเลือกใส่เสื้อผ้าสีใดจึงจะเหมาะสมที่สุด เพื่อช่วยให้ร่างกายเกิดความอบอุ่น (ความรู้เรื่องการดูดกลืนความร้อน)
- ฟ้า
  - เหลือง
  - น้ำเงิน
  - เขียวอ่อน
23. เพราะเหตุใดรอยต่อของรางรถไฟหรือแผ่นคอนกรีตของถนนคอนกรีต จะมีการเว้นช่องว่างไว้เสมอ (ความรู้เรื่องความสัมพันธ์ อุณหภูมิ ความดันและปริมาตร)
- ความร้อนทำให้วัตถุเกิดการหดตัว
  - ความร้อนทำให้วัตถุเกิดการขยายตัว
  - อุณหภูมิเพิ่มทำให้ความดันของวัตถุลดลง
  - ความดันเพิ่มทำให้ปริมาตรของวัตถุเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



29. เพราะเหตุใดเก็วหรือลูกชิ้นเมื่อต้มสุกแล้วจึงลอยน้ำ (การขยายตัว)
- เมื่อต้มจนสุกแล้วปริมาตรภายในเพิ่มขึ้น ทำให้แรงลอยตัวของเก็วหรือลูกชิ้นเพิ่มขึ้นด้วย
  - เมื่อต้มจนสุกแล้วน้ำหนักเพิ่มขึ้น ทำให้แรงลอยตัวของเก็วหรือลูกชิ้นเพิ่มขึ้นด้วย
  - เมื่อต้มจนสุกแล้วความหนาแน่นจะลดลง ทำให้แรงลอยตัวของเก็วหรือลูกชิ้นเพิ่มขึ้นด้วย
  - เมื่อต้มสุกแล้วมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ทำให้แรงลอยตัวของเก็วหรือลูกชิ้นเพิ่มขึ้นด้วย
30. เพราะเหตุใดเมื่อน้ำแกว่น้ำที่เย็นจัดมาใส่น้ำร้อนทันทีแกว่น้ำจึงร้าว (การขยายตัว)
- น้ำร้อนทำให้พื้นผิวภายในแกว่น้ำหดลง แต่พื้นผิวด้านนอกหดตัวตามไม่ทัน แกว่น้ำจึงร้าว
  - น้ำร้อนทำให้พื้นผิวภายในแกว่น้ำขยายตัวออก แต่พื้นผิวด้านนอกขยายตัวตามไม่ทัน แกว่น้ำจึงร้าว
  - น้ำร้อนจะไปเพิ่มพลังงานสะสมภายในพื้นผิวด้านในมากกว่าพื้นผิวด้านนอก แกว่น้ำจึงร้าว
  - น้ำร้อนทำให้ผิวด้านในและด้านนอกขยายตัว แต่น้ำเย็นทำให้ผิวด้านในและด้านนอกหดตัว แกว่น้ำจึงร้าว

### ฟิสิกส์และเทคโนโลยี

31. ถ้านักศึกษาต้องการส่งคลื่นแบบวิทยุโทรทัศน์ แต่ละสถานีจะต้องใช้ความถี่ต่างกันอย่างน้อยที่สุดเท่าใด (คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)
- 7 MHz
  - 5 MHz
  - 3 MHz
  - 1 MHz
32. เครื่องทำน้ำอุ่นเครื่องหนึ่งเขียนไว้ว่า 4500W/220V ถ้านักศึกษาจะติดตั้งเครื่องทำน้ำอุ่นเครื่องนี้ไว้ที่บ้าน ควรเลือกซื้อฟิวส์ที่มีขนาดเท่าใดจึงจะเหมาะสม (ฟิสิกส์และเทคโนโลยี)
- 11 แอมแปร์
  - 20 แอมแปร์
  - 21 แอมแปร์
  - 25 แอมแปร์
33. หลักการควบคุมปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ คือ (ฟิสิกส์และเทคโนโลยี)
- ลดอัตราเร็วของอิเล็กตรอนลง
  - ลดอัตราเร็วของโปรตรอนลง
  - ลดอัตราการแตกตัวของนิวเคลียส
  - ลดอัตราการหลอมตัวกันของนิวเคลียส

34. หลักการทำงานของเตาไมโครเวฟ คือทำให้โมเลกุลของน้ำภายในอาหารสั่นสะเทือน ซึ่งส่งผลให้เกิดความร้อนขึ้นภายในอาหาร จากหลักการดังกล่าว นักศึกษาควรหลีกเลี่ยงการนำภาชนะประเภทใดรองอาหารใส่เข้าไปในตู้ไมโครเวฟ
- ก. ภาชนะที่ทำจากกระเบื้อง                      ข. ภาชนะที่ทำจากโลหะ  
ค. ภาชนะที่ทำจากแก้ว                              ง. ภาชนะประเภทเครื่องปั้นดินเผา
35. เพราะเหตุใด คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สถานีโทรทัศน์แต่ละช่องส่งออกไปและกระจายอยู่ในอากาศในเวลาเดียวกัน จึงไม่มีการรบกวนกันหรือแทรกสอดกัน (คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)
- ก. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแต่ละสถานีมีความยาวคลื่น ไม่เท่ากัน  
ข. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแต่ละสถานีมีความถี่คลื่นเท่ากัน  
ค. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแต่ละสถานีมีความเร็วคลื่นไม่เท่ากัน  
ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแต่ละสถานีมีเป็นคลื่นประเภทกัน
36. เสาอากาศของโทรทัศน์ที่มีรูปร่างเหมือนกางปลา นั้น มีประโยชน์อย่างไร (คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)
- ก. สะท้อนคลื่นวิทยุที่ผ่านมาจากด้านหลังของเสาอากาศ  
ข. ชักนำคลื่นวิทยุที่ผ่านมาจากด้านหน้า  
ค. เพื่อเพิ่มความเข้มของสัญญาณ  
ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก
37. ในกรณีที่บ้านนักศึกษาเกิดไฟตก อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใดต่อไปนี้ที่จำเป็นต้องดึงปลั๊กออก เพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านอุปกรณ์มากเกินไป (ฟิสิกส์และเทคโนโลยี)
- ก. กระติกทำน้ำร้อนไฟฟ้า                              ข. โทรทัศน์สี ขนาด 21 นิ้ว  
ค. ตู้เย็น    ง. โคมไฟอ่านหนังสือ
38. หากนักศึกษาพบว่ามิเตอร์เสกเหล็กเข้าสู่ตา นักศึกษาจะมีวิธีการเบื้องต้นอย่างไร (ฟิสิกส์และเทคโนโลยี)
- ก. ให้ใช้น้ำสะอาดล้างตา  
ข. ให้ลืมตาในน้ำสบู่  
ค. ให้ใช้แม่เหล็กที่มีความแรงมากๆดูด  
ง. ให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39. ปริมาณกระแสไฟฟ้าขนาดเท่าใด เมื่อนักศึกษาไปสัมผัสแล้วเป็นการยากที่จะพาดั้วหลุดออกจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้าขนาดนั้นได้ (ฟิลิสิกส์และเทคโนโลยี)

ก. 1 mA

ข. 10 mA

ค. 20 mA

ง. 5 mA

40. รังสีอัลตราไวโอเล็ตได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในด้านใด (คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า)

ก. ใช้อถ่ายภาพ

ข. ใช้ทำลายเซลล์มะเร็ง

ค. ใช้เอกซเรย์

ง. ใช้ถนอมอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายพนธกร สุวรรณประทีป
วัน เดือน ปี เกิด	1 พฤศจิกายน 2504
สถานที่เกิด	บ้านกล้วย อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	213 หมู่ 5 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72140
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขต สุพรรณบุรี ตำบลย่านยาว อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี 72130
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 7
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2525 สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิต (ฟิสิกส์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้