

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา

A STUDY ON CHEMISTRY'S PROBLEM SOLVING ABILITIES OF
HIGH SCHOOL STUDENTS IN CHACHOENGSARO PROVINCE.



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 47617
วัน, เดือน, ปี 2 1 3 0 2546

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (เคมี)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน ISBN 974-324-352-6 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A STUDY ON CHEMISTRY 'S PROBLEM SOLVING ABILITIES OF
HIGH SCHOOL STUDENTS IN CHACHOENSAO PROVINCE.**



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

2003

ISBN 974-324-352-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
จังหวัดฉะเชิงเทรา

นักศึกษา

นางศุภวรรณ งามแสง

รหัสประจำตัว

41064266

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี)

พ.ศ.

2546

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ปรีชาญ เศษศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน ในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนกการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 364 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบ 3 ขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทดสอบเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และขั้นระบุผลการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้คือ ค่ามัธยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการทดสอบของ Scheffe' ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับสูง ทั้งโดยภาพรวมและทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา ยกเว้นขั้นระบุผลการแก้ปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง

2. เพศกับระดับชั้นไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดย

ภาพรวม และในขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา ส่วนขั้นทำความเข้าใจปัญหา และขั้นระบุสาเหตุของปัญหา เพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา เพศชายกับเพศหญิง ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวม และทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวม และในขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา

ส่วนขั้นทำความเข้าใจปัญหาและขั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยขั้นทำความเข้าใจปัญหามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะในกลุ่มนักเรียนชาย ส่วนในกลุ่มนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และขั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มนักเรียนชายและในกลุ่มนักเรียนหญิง



Thesis Title	A study on chemistry's problem solving abilities of high school student in Chachoengsao province.
Student	Mrs. Supawan Ngam-Saeng
Student ID	41064266
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Chemistry)
Year	2546
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Dr. Precharn Dechsri

ABSTRACT

The objectives of this research were to study on abilities in chemistry's problem solving, an interaction between gender and grade on the abilities in chemistry's problem solving, and the comparison in abilities of chemistry's problem solving between gender and grade of the high school students in Chachoengsao province.

The sample groups of this research were 364 high school students in Science-Mathematics program, in the second semester of the 2544 academic year which studied in public high school of Chachoengsao province, The samples were taken using three-steps stratified sampling. Tool of this research was the test of abilities in chemistry's problem solving. The test was evaluated on the student's abilities in 4 steps of chemistry's problem solving, includes : problem understanding, specifying the caused of the problem, specifying the procedures in solving problem, and specifying the results of the solution. The statistics used in this research consisted of mean, standard deviation, two-way analysis of variance , one-way analysis of variance and multiple comparison (Scheffe' test). The following results were,

1. The abilities in chemistry's problem solving of high school students in Chachoengsao province were at high level all the 4 steps excluded specifying the results of the solution was moderately.

2. Gender and grade had not effected to interaction of the abilities in

chemistry's problem solving on overall and also on specifying the procedures in solving problem and specifying the results of the solution. On problem understanding and specifying the caused of the problem had interaction with the ability in chemistry's problem solving.

3. The ability in chemistry's problem solving of male and female students were not statistically significant different at .05 level on all of the 4 steps.

The ability in chemistry's problem solving of the student grade 4 , 5 and 6 in overall and specifying the procedures in solving problem, specifying the results of the solution were not statistically significant different at .05 level. But problem understanding and specifying the caused of the problem of male and female students were statistically significant different at .05 level. By problem understanding of male students was statistically significant different at .05 level. Female students was not statistically significant different at .05 level. And specifying the caused of the problem is statistically significant different at .05 level, in all of male and female students.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ อาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์ และ ดร.ปรีชาญุ เศษศรี ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา
แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี
จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วีวรรธ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ ดร.วิไลพร วจิตตานนท์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและชี้แนะแนว
ทางที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไข เกี่ยวกับ
การตรวจให้คะแนนเบื้องต้น เพื่อนำมาสร้างเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ ขอขอบคุณ
ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้บริหาร โรงเรียน ครูผู้สอนวิชาเคมี และนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ และให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษา และให้กำลังใจ
ผู้วิจัยอย่างสูงยิ่งตลอดเวลา ขอขอบคุณพี่ชาย และคุณปรีญา งามแสง ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกคน
ที่ได้เสียสละให้ความร่วมมือ และขอขอบคุณผู้ช่วยผู้อำนวยการสุพจน์ พลหาญ อาจารย์นิรันดร์
เหลืองสวรรค์ และอาจารย์ปิ่น ช่างทอง ผู้คอยช่วยเหลือ ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูลแก่ผู้
ทำวิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศุภวรรธ งามแสง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักสูตรเคมี.....	5
2.1.1 ความหมายของหลักสูตร.....	5
2.1.2 แนวการจัดหลักสูตร.....	7
2.1.3 การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาเคมี.....	8
2.2 การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ.....	9
2.2.1 การแก้ปัญหา.....	10
2.2.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา.....	11
2.2.3 การตัดสินใจ.....	13
2.2.4 ขั้นตอนการตัดสินใจ.....	14
2.2.5 การประเมินผลการแก้ปัญหา.....	17
2.3 พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจท์.....	18
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
2.4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ.....	20
2.4.2 งานวิจัยในประเทศ.....	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	26
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	30
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
.....	
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
.....	
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.2 อภิปรายผล.....	51
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
.....	
บรรณานุกรม.....	55
.....	
ภาคผนวก.....	61
ภาคผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ เค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	62
ภาคผนวก ข ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	64
ภาคผนวก ค รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	66
ภาคผนวก ง หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	71
ภาคผนวก จ แบบทดสอบเพื่อการวิจัย.....	86
ภาคผนวก ฉ เกณฑ์การให้คะแนน.....	96
ภาคผนวก ช ตัวอย่างการตอบแบบทดสอบ.....	108
.....	
ประวัติผู้เขียน.....	127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	27
4.1 คำมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ.....	34
4.2 คำมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามระดับชั้น.....	36
4.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับ ระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	38
4.4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบคำมัชฌิมเลขคณิต ความ สามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ขึ้นกับความเข้าใจปัญหา ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6.....	40
4.5 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบคำมัชฌิมเลขคณิตความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทางเคมี ขึ้นกับความเข้าใจปัญหาของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe'.....	41
4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบคำมัชฌิมเลขคณิต ความ สามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ขึ้นระบุนสาเหตุของปัญหา ของนักเรียนชายและนักเรียน หญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6.....	42
4.7 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบคำมัชฌิมเลขคณิตความสามารถในการ แก้ปัญหาทางเคมี ขึ้นระบุนสาเหตุของปัญหา ของนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe'.....	43
4.8 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของคำมัชฌิมเลข คณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'.....	44
4.9 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของคำมัชฌิมเลข คณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ขึ้นระบุนวิธีแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'.....	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่

หน้า

- 4.10 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยิมเลข
คณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นระบุผลการแก้ปัญหา ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกยุคโลกาภิวัตน์ที่ประเทศต่าง ๆ สามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว ข้ามมิติของเวลา และสถานที่ อันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สารสนเทศ และ โทรคมนาคม (ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 2539 : 54) วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทต่อ มนุษย์มากขึ้น มนุษย์พยายามค้นคว้าพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยียิ่งขึ้น (มณีรัตน์ เพศขางกูร. 2533 : 1) เพื่อให้สามารถพึ่งตนเองได้ทางด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีนั้น จำเป็นที่จะต้องสร้างจิตสำนึกของคนในชาติ โดยเฉพาะเยาวชนให้มีความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ รู้จักคิด ใช้เหตุผล แก้ปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนสามารถทำงานเป็นกลุ่มและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536 : คำแถลง)

ประเทศไทยมีความจำเป็นจะต้องพัฒนาคนในชาติให้มีคุณภาพ มีความสามารถในการ แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ความสามารถเหล่านี้ควรได้รับการปลูกฝังตั้งแต่เยาว์วัย โดยเฉพาะการศึกษา ในระบบโรงเรียน (มนวิภา อ่อนศรี. 2541 : 1) ดังวัตถุประสงค์นโยบายและมาตรการของ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 ในแผนงานหลักที่ 2 การพัฒนา คุณภาพการเรียนการสอน ได้เน้นความสำคัญของกระบวนการคิดหรือกระบวนการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสวงหาความรู้และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งรู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะตามระบอบ ประชาธิปไตย เพื่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานของการมีส่วนร่วมที่มีคุณภาพของสมาชิกสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2540 : 70)

วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์กายภาพสาขาหนึ่ง กล่าวถึงองค์ประกอบและสมบัติของสสาร ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของสสาร การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของสสารที่เรียกกันว่า ปฏิกิริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดสารใหม่ที่มีองค์ประกอบทางเคมีต่างจากสารเดิม เคมีจึง เป็นเรื่องราวของการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารทั้งหลาย การศึกษาวิชาเคมีก็เพื่อให้รู้จัก ธรรมชาติรอบตัวเรา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2541 : 1) และมุ่งเน้นให้นักเรียน ได้ ฝึกคิดและทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สงสัย ผลที่ได้จะช่วยให้ นักเรียนได้มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี การแก้ปัญหาอาจทำได้ หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและผู้แก้ปัญหานั้น ๆ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542 : 2) คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นค้นหา ออกแบบและเลือกวิธีแก้ปัญหา ขั้นลงมือแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกต้องและเป็นไปได้หรือไม่

ในการแก้ปัญหานอกจากจะดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ผู้แก้ปัญหายังต้องมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งมั่นและทุ่มเทให้กับการแก้ปัญหาคด้วย เนื่องจากบางปัญหาต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ในการแก้ปัญหาคแต่ละครั้งแต่ละเรื่องยังขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของนักเรียนเกี่ยวกับวัย วุฒิภาวะ สุขภาพ ระยะเวลาในการแก้ปัญหาค ประสิทธิภาพ การเรียนรู้ การฝึกฝนวิธีการแก้ปัญหาค ระดับสติปัญญา ทักษะ วิทยาศาสตร์มูลฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจที่เกี่ยวกับความชอบในการแก้ปัญหาค พฤติกรรมการแก้ปัญหาค และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียนด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาคทางเคมีแตกต่างกันหรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. เพศกับระดับชั้น มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาคทางเคมีแตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยได้แนวคิดจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 2) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ 1). เข้าใจปัญหาหรือแปลความหมายของปัญหาได้ หรือทำความเข้าใจปัญหาได้ 2). ค้นหา ออกแบบ และเลือกวิธีแก้ปัญหา 3). ลงมือแก้ปัญหา 4). ตรวจสอบผลที่ได้จากการแก้ปัญหาว่า ถูกต้องและเป็นไปได้หรือไม่ และ Polya (1957) อ้างใน Henry C. Ellis และ Reed R. Hunt (1989 : 219) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ 1). ทำความเข้าใจปัญหา 2). วางแผน 3). ดำเนินงานตามแผน 4). ทบทวนซึ่งเป็นการตรวจสอบผลซึ่งใช้การแก้ปัญหาวีธีอื่น จากแนวคิดของการแก้ปัญหาดังกล่าวทั้ง 2 แนวคิด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีสภาพเป็นจริง ผู้วิจัย จึงได้กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1). ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2). ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา 3). ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา 4). ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จาก 30 โรงเรียน จำนวน 4,978 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จาก 12 โรงเรียน จำนวน 364 คน เป็นนักเรียนชาย 151 คน และนักเรียนหญิง 213 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น

1.1 เพศ แบ่งเป็น

1.1.1 เพศชาย

1.1.2 เพศหญิง

1.2 ระดับชั้นของมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งเป็น

1.2.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ปัญหา หมายถึง ปัญหาที่สร้างขึ้นในแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนต้องแก้ปัญหาดังนี้ ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร และคาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวันมาอธิบายทำความเข้าใจในปัญหาที่พบได้ รวมทั้งสามารถระบุสาเหตุของปัญหา ระบุวิธีแก้ปัญหา และระบุผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมี มาอธิบายทำความเข้าใจในปัญหาที่พบได้

2.2 ชั้นระบุสาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุสาเหตุของปัญหาได้ เพื่อนำไปสู่วิธีแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล

2.3 ชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุวิธีแก้ปัญหา โดยปฏิบัติตามข้อเท็จจริงของปัญหาที่กำหนดให้ได้

2.4 ชั้นระบุผลการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุผลการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่กำหนดให้

3. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544

4. ระดับชั้น หมายถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาที่ตั้งอยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย ดังนี้

2.1 หลักสูตรเคมี

2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

2.1.2 แนวการจัดหลักสูตร

2.1.3 การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาเคมี

2.2 การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

2.2.1 การแก้ปัญหา

2.2.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2.3 การตัดสินใจ

2.2.4 ขั้นตอนการตัดสินใจ

2.2.5 การประเมินผลการแก้ปัญหา

2.3 พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจท์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

2.4.2 งานวิจัยในประเทศ

2.1 หลักสูตรเคมี

2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

หลักสูตร มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Curriculum ซึ่งมาจากคำในภาษาละติน ว่า Currere แปลว่า “ทางวิ่ง” หรือ “ผู้ที่นำวิ่งวิ่งเข้าสู่เส้นชัย” (Das et. al. 1984 : 4) อ้างใน (ธำรง บัวศรี. 2531 : 6) เป็นคำศัพท์ทางการศึกษาที่คนส่วนใหญ่คุ้นเคยและมีผู้ให้ความหมายไว้มากมายแตกต่างกันไป บางความหมายมีขอบเขตกว้าง บางความหมายมีขอบเขตแคบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคิดเห็นและประสบการณ์ที่แตกต่างกันของบุคคลนั้น ๆ ที่มีต่อหลักสูตร (ศิริกัญญา ฤทธิ์แปลก. 2541 : 100) อย่างไรก็ตาม ความหมายของหลักสูตรที่มีผู้กล่าวถึงและใช้กันมากมี

ดังนี้ เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Saylor and Alexander (อ้างใน สันต์ ธรรมบำรุง. 2527 : 2) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า เป็นบรรดาความพยายามทั้งหมดของโรงเรียนในการที่จะก่อให้เกิดผลของการเรียนที่โรงเรียนพึงปรารถนา ทั้งในสถานการณ์ภายในและภายนอกโรงเรียน

Lewis and Miel (อ้างใน วิชัย คิสสระ. 2535 : 10) ได้กำหนดความหมายของหลักสูตรว่าเป็น เชื้อของความตั้งใจเกี่ยวกับ โอกาสในการจัดให้คนได้รับการศึกษาร่วมกับคนอื่น และสิ่งอื่น ๆ ในระยะเวลาและเนื้อหาที่จัดไว้อย่างแน่นอน

ภิญโญ สาร (อ้างใน สันต์ ธรรมบำรุง. 2527 : 2) กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรว่า เป็นโครงการศึกษาที่กำหนดให้นักเรียนเรียนรู้และพัฒนาตนเองตามแผนการศึกษาหรือโครงการศึกษาที่โรงเรียนปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุผลทางการศึกษาตามแผนการศึกษานั้นเอง และกล่าวว่าหลักสูตร เป็นโครงการเตรียมนักเรียนหรือเยาวชนของชาติให้เป็นสมาชิกที่มีประสิทธิภาพของสังคม สังคมแต่ละสังคมไม่จำเป็นที่จะต้องการหรือมีความจำเป็นเหมือนกัน สังคมไทยย่อมแตกต่างจากสังคมอเมริกันและสังคมอื่น ๆ หลักสูตรไทยจึงต้องอาศัยกฎเกณฑ์ที่ได้ศึกษารวบรวมมาจากสภาพความต้องการและสภาพความจำเป็นของสังคมไทย การแปลวัสดุของหลักสูตรไทยไม่จำเป็นที่จะนำมาใช้ให้ตีในสภาพสังคมไทย

สุมน อมรวิวัฒน์ (อ้างใน สันต์ ธรรมบำรุง. 2527 : 2) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า เป็นแนวกำหนดประสบการณ์ทั้งหมดที่มุ่งหมายให้นักเรียนได้รับการศึกษา ทั้งในแง่วิจารณ์และพัฒนาทุกด้านครอบคลุมถึงการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีฝึกอบรมเด็กในชั้นเรียน... หลักสูตรมีฐานะเป็นมาตรฐานและเป็นพื้นฐานอย่างหนึ่งในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียน ครูจึงสามารถเสริมแต่งให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน และท้องถิ่นได้

กมล สุคประเสริฐ (อ้างใน สันต์ ธรรมบำรุง. 2527 : 3) กล่าวว่าหลักสูตร เป็นกิจกรรมและประสบการณ์ทั้งหลายที่จัดให้กับเด็ก ซึ่งรวมถึงการสอนของครูต่อนักเรียนด้วย

เอกวิทย์ ฆ กลาง (อ้างใน วิชัย คิสสระ. 2535 : 10) กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรว่า เป็นประมวลประสบการณ์ทั้งหลายที่จัดให้เด็กได้เรียน เนื้อหาวิชา ทักษะคติ แบบพฤติกรรมกิจวัตร สิ่งแวดล้อม เพื่อประมวลกันเข้าแล้วก็จะจะเป็นประสบการณ์ที่ผ่านเข้าไปในการรับรู้ของเด็ก

ภาวิตา หาญวัฒนกุล (2530 : 23) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า เป็นข้อกำหนดและแนวทางในการจัดการศึกษา และกระบวนการเรียนการสอนหลายรูปแบบที่จัดทำ เพื่อเป็นสื่อกลางให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และมีประสบการณ์ตามความมุ่งหมายของการศึกษา

สิปปนนท์ เกตุทัต (2541 : 47) กล่าวว่า หลักสูตรยุคไร้พรมแดน ควรเป็นหลักสูตรที่ไม่ปิดกั้นพรมแดนความคิดของเด็ก เป็นหลักสูตรที่ให้เกิดริคิดแก้ปัญหาของเด็ก ด้วยเชื่อว่าหากเปิดโอกาสให้เขาได้คิดเอง แสวงหาความจริงด้วยตนเองและแก้ปัญหาเอง นั่นแหละคือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่าที่สุดที่จะคงอยู่อย่างจริงจังยั่งยืนในตัวเขตลอดไป

ตำรา บัณฑิต (2531 : 6) กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรว่า เป็นแผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมและมวลประสพการณ์ ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ตามจุดหมายที่ได้กำหนดไว้

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า หลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา ซึ่งได้กำหนดจุดหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมและมวลประสพการณ์ไว้อย่างแน่นอน โดยจัดให้ได้รับการศึกษาร่วมกับคนอื่นและสิ่งอื่น ๆ ในระยะเวลาและเนื้อหาที่กำหนด เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ตามจุดหมายที่ได้กำหนดไว้

2.1.2 แนวการจัดหลักสูตร

ในการจัดทำหลักสูตรนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก โดยมากแล้วหลักสูตรจะต้องสอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การปกครอง ความต้องการของผู้เรียน เป็นต้น (สันต์ ธรรมบำรุง. 2527 : 13)

สันต์ ธรรมบำรุง (2527 : 14) กล่าวถึงแนวการจัดหลักสูตรไว้ 5 แนวทาง ดังนี้

1. ยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลัก (Subject Matter Approach) เน้นเนื้อหาสาระของวิชาการมากเป็นพิเศษ
2. ยึดกิจกรรมร่วมหลักสูตรเป็นแนวทาง (Co-curriculum Approach)
3. ยึดตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child-Centered Approach) คือกำหนดหลักสูตรให้ยืดหยุ่นได้เปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการและความสนใจของเด็ก
4. ยึดสังคมเป็นหลัก โดยให้ปรับตัวเข้ากับสังคมให้ได้ (Child-Adjustment Approach) ถือเอาความต้องการของสังคมเป็นศูนย์กลาง ถ้าสังคมต้องการอย่างไรก็กำหนดลงไปหลักสูตรอย่างนั้นและให้เด็กเรียนตามที่กำหนด
5. ยึดแนวผสม (Synthesis Approach) คือ เอาทุกแบบมาผสมผสานกัน เพื่อความพอเหมาะพอดี

วิชัย ดิสสระ (2535: 37) ได้ให้ข้อคิดในการจัดหลักสูตร ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
2. ความต้องการของสังคมในแง่ฝ่ายผู้ใช้ผลผลิต
3. ความก้าวหน้าทางวิชาการ
4. ความต้องการของสังคมและสิ่งแวดล้อม
5. ความสอดคล้องของเนื้อหาสาระและสิ่งแวดล้อม
6. การเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจและสังคม

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 55) กล่าวถึงข้อขัดแย้งที่ไม่เห็นด้วยกับกระบวนการจัดหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มุ่งเน้นด้านวิชาการมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้มีแนวคิดอย่างนักวิชาการ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ปัจจุบันนี้มีนักวิชาการจำนวนมากที่รู้สึกเช่นนั้นและมีทัศนคติแบบ ซึ่งความรู้แบบนี้ไม่สามารถจะนำมาประยุกต์ใช้ ให้เกิดการผสมผสานที่สมบูรณ์ในชีวิตจริงและสังคมได้มากนัก สาระของการขัดแย้งและข้อเสนอแนะที่สรุปได้ดังนี้

1. ต้องการให้ผู้เรียนหันมาสนใจเสริมสร้างสังคมและวัฒนธรรมด้วย ไม่ใช่การจัดการศึกษา เพื่อมุ่งฝึกคนให้เป็นนักวิชาการเฉพาะด้าน เฉพาะสาขามากเกินไป

2. ต้องการให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและสนใจที่กว้างขวางมากกว่าการศึกษารายวิชาเฉพาะด้าน ซึ่งบางครั้งข้อมูลความรู้เหล่านี้ไม่กว้างและเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม

3. กระบวนการเรียนการสอนควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสสืบเสาะค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติอันกว้างและขึ้นอยู่กับการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้หลาย ๆ สาขาวิชา เมื่อถึงจุดหนึ่งผู้เรียนจะสามารถนำความรู้เหล่านั้นนำมาผสมผสานกัน ได้มากกว่า การเจาะลึกและแคบในสิ่งที่ไม่สามารถนำไปสร้างบูรณาการกับสิ่งอื่นได้ สิ่งเหล่านี้ก็ไม่ตอบสนองความต้องการของสังคมมากนัก

4. ลักษณะวิชาต่าง ๆ ได้มีการจัดระบบภายใน ซึ่งถ้ามุ่งเรียนแต่ระบบย่อย ๆ เพียงส่วนหนึ่งส่วนใด จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพไม่ได้ เพราะขาดความสมบูรณ์ของความรู้ไป โดยเฉพาะ โครงสร้างของความรู้ที่ประกอบด้วย หลักการแต่ละอย่างที่แตกต่างกันมีขอบเขตที่กว้างและแคบเพียงใด วิธีการสืบเสาะหาความรู้สามารถกระทำได้ด้วยวิธีใด เช่น การคิด การแปลข้อมูลต่าง ๆ และสิ่งสุดท้ายคือ การทดสอบข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา เพื่อใช้ผลจากการศึกษาค้นคว้า

5. นอกจากโครงสร้างของความรู้แล้ว ถ้าหากครู ไร้ความสามารถก็จะเป็นการยากอย่างยิ่งที่จะจัดการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง

6. การแยกหลักสูตรออกเป็นรายวิชามากเกินไป จะเป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการบริหารและการบริการหลักสูตรของโรงเรียน อันจะทำให้เกิดปัญหาทางการปฏิบัติ

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแนวการจัดหลักสูตร ควรคำนึงถึงความต้องการและความสนใจของเด็ก ความสอดคล้องของเนื้อหาสาระของวิชา กับสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยยึดสังคมแต่ละท้องถิ่นเป็นหลักให้ปรับตัวเข้ากับสังคมให้ได้

2.1.3 การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาเคมี

วิชาเคมีเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา มีการเปลี่ยนแปลงจากประเทศเกษตรกรรมไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ความรู้เกี่ยวกับวิชาเคมีจึงนำไปใช้ใน

อุตสาหกรรมและการป้องกันอันตรายจากมลพิษต่าง ๆ นอกจากนั้นยังเป็นรากฐานในการตอบสนองปัจจัยสี่ของมนุษย์ที่ทำให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศมั่นคง (อิศริยา สิริวิทยาวรณ. 2534 : 1)

ด้วยความสำคัญของวิชาเคมีดังกล่าว การจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาเคมีต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด ดังได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ. 253 : 109)

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขตและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีโครงสร้างเนื้อหาวิชาดังนี้ (กรมวิชาการ. 2533 : 111) เนื้อหาวิชาในโครงสร้างที่ 2 ประกอบด้วยวิชาบังคับเลือก เคมี รหัสวิชา ว431 จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ และวิชาเลือกเสรี เคมี รหัสวิชา ว031 ว032 ว033 ว034 ว035 วิชาละ 1.5 หน่วยการเรียนรู้ และการเพิ่มเติมเนื้อหาวิชาโครงสร้างวิชาและปรับเงื่อนไขการเรียนเคมีในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีโครงสร้างเนื้อหาวิชาดังนี้ (กรมวิชาการ. 2539 : 85) เนื้อหาวิชาในโครงสร้างที่ 3 ประกอบด้วยวิชาบังคับเลือก เคมี1 รหัสวิชา ว432 จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้ และวิชาเลือกเสรี เคมี2 เคมี3 เคมี4 รหัสวิชา ว036 ว037 ว038 ตามลำดับ วิชาละ 2 หน่วยการเรียนรู้

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาเคมี ควรจัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การปกครอง ความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า

2.2 การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 การแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นที่มนุษย์ต้องใช้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการศึกษาทั่ว ๆ ไป โดยนักการศึกษาได้กำหนดความหมายของการแก้ปัญหาไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

Lester (1975 : 5) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า “การแก้ปัญหเป็นการกระทำ ซึ่งจะบรรลุถึงการแก้ไขในการทำงานเฉพาะบางประการ”

Bourne, Ekstrand and Dominoski (1971 : 9) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด จากประสบการณ์ก่อน ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่เพื่อผลสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

พลศิริ สรหงษ์ (2540 : 28) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหเป็นพฤติกรรมที่นำมาซึ่งกระบวนการสร้างทางเลือกต่าง ๆ เพื่อจัดการกับสถานการณ์ที่ไม่อาจจะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายได้ในทันทีทันใด โดยนำประสบการณ์ความรู้ที่ผ่านมาใช้เพื่อให้ได้จุดมุ่งหมายที่ต้องการ

รศนา อึ้งชะกิจ (2539 : 11-12) ได้กำหนดความหมายของการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การแก้ปัญหเป็นกระบวนการ “เชื่อมโยงช่องว่างระหว่างปัญหากับข้อเฉลยหรือทางออกของปัญหา”

2. การแก้ปัญหเป็นกระบวนการ “ลดความเบี่ยงเบน (ด้านลบ) ของปัญหาให้เป็นวัตถุประสงค์ (ด้านบวก) และลดความเบี่ยงเบน (ด้านลบ) ของสาเหตุ ให้เป็นเป้าหมาย (ด้านบวก)”

ธนัญญา ฉายขุนทด (2539 : 21) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหเป็นการหาวิธีในการแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์ความรู้เดิมและหาความสัมพันธ์ของปริมาณต่าง ๆ ตามที่โจทย์กำหนดมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การแก้ปัญหานั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะการฝึกการแก้ปัญหานั้นจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการทางความคิด ซึ่งมีความสำคัญในการแก้ปัญหทำให้รู้วิธีในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างเหมาะสม

สุพิศา แก้วสุวรรณ (2536 : 25) กล่าวถึงการแก้ปัญหาว่า “เป็นพฤติกรรมมนุษย์ที่ใช้โต้ตอบกับสถานการณ์ที่ไม่อาจจะบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างแน่นอนได้ โดยนำประสบการณ์ความรู้ที่ผ่านมาใช้เพื่อจะให้ได้จุดมุ่งหมายที่ต้องการ

บุญถึง สมศรี (2533 : 10) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหามีความถึงกิจกรรมด้านความคิดที่ใช้ประสบการณ์เดิม การรวบรวมข้อมูลของสภาพปัญหา เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการหรือหนทางที่หลีกเลี่ยงความยุ่งยากและอุปสรรค เพื่อนำไปสู่จุดหมายของการหาคำตอบให้ได้ โดยการประยุกต์ใช้กฎเกณฑ์ที่รู้มาแล้ว หรือพยายามสร้างกฎเกณฑ์และความสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาานั้น ๆ

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 133) กล่าวถึงการแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการที่ประยุกต์ความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่ซึ่งไม่คุ้นเคย ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตั้งคำถาม วิเคราะห์สถานการณ์ การแสดงผล และการแปลผล

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่าการแก้ปัญหา คือการค้นหาวิธีแก้ปัญหาโดยนำความรู้เดิมที่ได้รับมาคอนแรกกับประสบการณ์ใหม่มาวิเคราะห์และแปลผล ซึ่งวิธีแก้ปัญหามีทางเลือกได้หลายทางเลือกให้พิจารณาความเหมาะสมของปัญหานั้น ๆ

2.2.2 ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

จากความสำคัญของการแก้ปัญหา จึงมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความสนใจ และได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลาย ๆ แนวคิดด้วยกัน เช่น

Polya (อ้างใน Ellis and Hunt. 1989 : 219) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผน
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นทบทวนซึ่งเป็นการตรวจสอบผลซึ่งใช้การแก้ปัญหาวิธีอื่น

Wessells (1982 : 72-94) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการทำความเข้าใจและสร้างตัวแทนปัญหา
2. ขั้นการเลือกหรือการวางแผนแนวทางแก้ปัญหา
3. ขั้นการดำเนินการตามแผน
4. ขั้นการประเมินผลการแก้ปัญหา

Krulik and Reys (1980 : 24) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา โดยพิจารณาว่าอะไรเป็นสิ่งที่ไม่ทราบค่า มีข้อมูลหรือเงื่อนไขอะไรบ้าง สิ่งที่เกี่ยวข้องกับนั้นเพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่
2. วางแผนในการแก้ปัญหา ต้องหาความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่โจทย์บอกกับสิ่งที่ไม่ทราบค่า พิจารณาปัญหาย่อยทั้งหลายเทียบเคียงโจทย์ปัญหาใหม่กับโจทย์ปัญหาเก่าที่คล้ายคลึงกัน ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม ที่จะนำมาใช้แล้วลงมือวางแผนแก้ปัญหา
3. ดำเนินการตามแผน ควรตรวจสอบที่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่
4. ขั้นตรวจสอบ เมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งว่าใช้ข้อมูลหมด

หรือยัง และได้ผลตามที่ต้องการครบหรือไม่

ศุภา รักไทย และ ธนิกานต์ มาฆะศิริรานนท์ (2542 : 10-11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. เข้าใจสถานการณ์
2. กำหนดปัญหาให้ถูกต้อง ชัดเจน
3. วิเคราะห์หาสาเหตุสำคัญ
4. หาวิธีแก้ที่เป็นไปได้
5. เลือกวิธีแก้ที่ดีที่สุด
6. วางแผนการปฏิบัติ
7. ติดตามและประเมินผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 2) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. เข้าใจปัญหาหรือแปลความหมายของปัญหาได้ หรือทำความเข้าใจปัญหาได้
2. ค้นหา ออกแบบ และเลือกวิธีแก้ปัญหา
3. ลงมือแก้ปัญหา
4. ตรวจสอบผลที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกต้องและเป็นไปได้หรือไม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 2) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหามีลักษณะของการคิดและลงมือแก้ปัญหา ดังนี้

1. ความคิดไปในทิศทางเดียว คือเริ่มต้นคิดจากปัญหาที่มีอยู่ไปสู่ผลสำเร็จที่ได้จากการแก้ปัญหา
 2. ใช้กระบวนการที่ได้จัดเป็นระบบและเป็นขั้นตอนที่มีอยู่แล้ว
 3. ความคิดในเชิงตรรกศาสตร์และการประเมินผลเพื่อประเมินว่าผลที่ได้ถูกต้องหรือไม่
- พุลศิริ สรหงษ์ (2540 : 32) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่สามารถระบุสิ่งที่ต้องการหาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้มานั้นมีอะไรบ้าง
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สามารถค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่เราต้องการหา โดยอาศัยข้อมูลบางอย่างซึ่งอาจจะไม่ใช่ข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาสนับสนุนความคิด เช่น ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตรนิยามที่จะนำมาใช้แล้วลงมือวางแผนแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่นำกลวิธีที่เลือกไปใช้แก้ปัญหาให้เป็นผลสำเร็จ โดยทำตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างละเอียด และในการลงมือแก้ปัญหาคือต้องมีการทบทวนขั้นตอนแต่ละขั้นตอนว่าเป็นขั้นตอนที่ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นทบทวนวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ทบทวนผลลัพธ์จากการดำเนินการแก้ปัญหาว่าคำตอบที่ได้สอดคล้องกับที่โจทย์ต้องการหาหรือไม่ และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้แก้ปัญหาได้หรือไม่

รสนา อัมระกิจ (2539 : 16) กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ขั้นกำหนดตัวปัญหาให้ชัดเจน
2. ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุ
4. ขั้นกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา
5. ขั้นเลือกวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสม

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นทบทวนวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนจึงมีเป้าหมายสำคัญ เพื่อให้นักเรียนได้ประสบกับปัญหาต่าง ๆ และฝึกแก้ปัญหา ซึ่งการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยการลองผิดลองถูกกับการแก้ปัญหาโดยอาศัยกระบวนการหรือวิธีการที่เหมาะสม

2.2.3 การตัดสินใจ

ชีวิตประจำวันของมนุษย์ประสบกับปัญหาต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่ปัญหาง่าย ๆ จนกระทั่งปัญหาที่ซับซ้อนมาก ๆ ในกรณีที่การแก้ปัญหานั้นทำได้หลายวิธี และมีข้อมูลมากเกินไปจนทำให้ผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยการตัดสินใจเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542 : 1 และ 3) จึงกล่าวได้ว่าการตัดสินใจเป็นกระบวนการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของเรา บุคคลที่มีทักษะและประสบการณ์ในการรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักการตัดสินใจอย่างมีขั้นตอน มีการรู้จักคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเท่านั้น จึงจะสามารถตัดสินใจในการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมที่สุด (ปรีดา วิทยากุล. 2536 : 35) และในเรื่องความหมายของการตัดสินใจได้มีบุคคลหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Moorhead and Griffin (1992 : 39) ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจเป็นกระบวนการเลือกทางเลือกจากทางเลือกหลาย ๆ ทาง

Beyer (1991 : 78) ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจ คือ การคัดเลือกทางเลือกจากระหว่างจำนวนทางเลือกหลายทาง เพื่อบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

Hicks (1991 : 102) ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจ คือ การทำการคัดเลือกระหว่างวิถีทางในการปฏิบัติหลายทาง

ยูคา รักไทย และ ธนิกันต์ มาณะศิริานนท์ (2542 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจ คือ การเลือกเอาวิธีปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งจากวิธีปฏิบัติหลาย ๆ อย่างที่มีอยู่

สมิต อาบสุวรรณ (2539 : 21) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตัดสินใจ หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองด้วยเหตุผลอย่างรอบคอบเกี่ยวกับสถานการณ์หรือเรื่องราวที่ปรากฏ ที่เกิดจากวิจารณญาณของตนเองมาเป็นเหตุผลประกอบการพิจารณาในการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด จากทางเลือกหลายทาง เพื่อนำไปสู่การบรรลุผลตามจุดหมายที่ตั้งไว้

ปรีดา วิทยากุล (2536 : 35) ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจเป็นกระบวนการเลือกในระหว่างทางเลือกต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปตามลำดับขั้นตอนในอันที่จะเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกมาจากสถานการณ์สำหรับนำไปปฏิบัติจริง

วิชัย โสสุวรรณจินดา (2535 : 185) ได้ให้ความหมายว่า การตัดสินใจ หมายถึง การเลือกทางเลือกที่มีอยู่หลาย ๆ ทางเลือกโดยอาศัยทางเลือกที่ดีที่สุดเพียงทางเลือกเดียวที่สามารถตอบสนองเป้าหมายหรือความต้องการของผู้เลือกได้

รุจิรา อินทรกุล (2532 : 50) ได้กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจนั้น เป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เลือกแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสม หรือพอใจเพื่อจะได้นำไปสู่การปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือแก้ปัญหาได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ทรัพยากรและบุคคล

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปความหมายของการตัดสินใจ ว่าเป็นกระบวนการเลือกหนทางปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง จากบรรดาทางเลือกต่าง ๆ เพื่อเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยอาศัยหลักเกณฑ์บางประการประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจ

2.2.4 ขั้นตอนการตัดสินใจ

แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการตัดสินใจ ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษา มีดังนี้

Davis and Cosenza (1988 : 135) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการตัดสินใจว่ามี 5 ขั้นตอน คือ

1. การระบุและกำหนดประเด็นของปัญหาให้ถูกต้องชัดเจน
2. ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของปัญหา
3. การวิเคราะห์ปัญหา
4. การประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
5. ตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา และบอกเหตุผล

Greenwood and Parkay (1987 : 98) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการตัดสินใจว่ามี 6 ขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พิจารณาสถานการณ์และลงมือปฏิบัติกับสถานการณ์นั้น
2. รวบรวมข้อมูลเพื่อพิจารณาสถานการณ์
3. แปลความหมายของข้อมูล
4. สร้างทางเลือกและตัดสินใจเลือกทางเลือก
5. ตัดสินพิจารณาความสอดคล้อง ความเป็นไปได้ในการนำไปสู่การปฏิบัติ
6. ปฏิบัติการและประเมินผลการตัดสินใจ

Gorton (1981 : 44) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการตัดสินใจว่ามี 7 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดสถานการณ์ที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ
2. กำหนดทางเลือกเพื่อให้บรรลุตามความต้องการ
3. ประเมินทางเลือก
4. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุดที่จะเป็นไปได้
5. ดำเนินการเพื่อให้การตัดสินใจเลือกทางเลือกเป็นที่ยอมรับ
6. การปฏิบัติการตามการตัดสินใจ
7. การประเมินผลการตัดสินใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542 : 2) กล่าวไว้ว่า การตัดสินใจจะเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาที่ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน แต่การตัดสินใจไม่ใช่กระบวนการที่จบลงด้วยการแก้ปัญหาเสมอไป อาจนำไปใช้กับกระบวนการอื่น ๆ ได้ กระบวนการตัดสินใจมีความซับซ้อนและประกอบด้วยขั้นตอนอย่างน้อย 4 ขั้นตอน

1. การกำหนดเป้าหมายหรือระบุเป้าหมายของเรื่องที่ต้องการตัดสินใจ
2. กำหนดวิธีการหรือทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด ซึ่งอาจประกอบด้วยการค้นหาวิธีการที่มีผู้ทำไว้แล้ว
3. วิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้ เพื่อช่วยให้เลือกวิธีที่คิดว่าดีที่สุด
4. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

แนวความคิดเพื่อตัดสินใจมีลักษณะดังนี้

1. คิดในหลายทิศทาง โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูล วิธีการ หรือเนื้อหาต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจ
2. แสดงออกถึงวิธีหรือกระบวนการแก้ปัญหา ถ้าการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับทางเลือกวิธีการแก้ปัญหา
3. ใช้กระบวนการลงข้อสรุป เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีหรือแนวคิดที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด สมิต อานสุวรรณ (2539 : 73) ได้กล่าวไว้ว่าขั้นตอนการตัดสินใจมีองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ประการ คือ

1. เมื่อเผชิญกับปัญหา จะต้องรับทราบและกำหนดปัญหาที่แท้จริงระบุเป้าหมายที่จะ

ต้องตัดสินใจ

2. กำหนดทางเลือกและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
3. ประเมินทางเลือกตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หรือพิจารณาถึงโอกาสที่จะเป็นไปได้และประโยชน์ที่จะได้รับ

4. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาความสอดคล้อง เหมาะสมและมีเหตุผล
5. วางแผนและปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ โดยมีการวางแผนก่อนปฏิบัติ
6. ประเมินผลการตัดสินใจ ทั้งแผนงานและผลที่ได้รับ

เอกชัย กี่สุขพันธ์ (2538 : 220) ได้กล่าวไว้ว่าขั้นตอนการตัดสินใจมีองค์ประกอบที่

สำคัญ 7 ประการ คือ

1. วิเคราะห์สภาพการณ์
2. วิเคราะห์ปัญหา
3. พัฒนาทางเลือก
4. ประเมินทางเลือก
5. วางแผนดำเนินงาน
6. ดำเนินงาน
7. ประเมินผล

วิรัช โสสุวรรณจินดา (2535 : 187-194) ได้กล่าวไว้ว่าขั้นตอนการตัดสินใจมี

องค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการ คือ

1. การตระหนักในปัญหา
2. การระบุและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
3. การแสวงหาทางเลือก โดยใช้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับตัวปัญหา
4. การประเมินทางเลือก
5. การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด
6. การนำทางเลือกไปปฏิบัติ
7. การติดตามผลการดำเนินงาน

วารี ธีระจิตร (2530 : 101-102) ได้กล่าวไว้ว่าขั้นตอนการตัดสินใจมีองค์ประกอบที่

สำคัญ 6 ประการ คือ

1. ศึกษาทำความเข้าใจกับปัญหาและสามารถจับประเด็นแยกแยะปัญหานั้นได้
2. พยายามศึกษาหาเหตุผลรายละเอียดของปัญหานั้น
3. หาข้อสรุปที่อาจเป็นไปได้จากปัญหาที่ต้องตัดสินใจ
4. ประเมินข้อสรุปนั้น ๆ ว่า มีทางเป็นไปได้เพียงใด
5. **ตัดสินใจเลือกข้อสรุปที่ดีที่สุด**

6. ปฏิบัติตามข้อสรุปที่ได้ตัดสินใจเลือกไว้แล้ว

วุฒิชัย จำนวน 4 (2523 : 4) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการตัดสินใจ ดังนี้

1. การแยกแยะตัวปัญหา
2. การหาข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับตัวปัญหานั้น
3. การประเมินค่าข่าวสาร
4. การกำหนดทางเลือก
5. การเลือกทางเลือก
6. การปฏิบัติตามการตัดสินใจ

จากแนวคิดดังกล่าว จึงสรุปได้ว่าขั้นตอนการตัดสินใจประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. ระบุเป้าหมายของเรื่องที่ต้องการตัดสินใจ
2. กำหนดทางเลือก
3. วิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้
4. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด
5. นำทางเลือกนั้นไปปฏิบัติ
6. ติดตามผลการดำเนินงาน

สรุปได้ว่าการตัดสินใจจะเกิดขึ้นเสมอในกระบวนการแก้ปัญหาที่ไม่ได้กำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน ผู้แก้ปัญหาจำเป็นต้องวิเคราะห์ทางเลือกที่เป็นไปได้ เพื่อช่วยให้เลือกวิธีแก้ปัญหาที่คิดว่าดีที่สุด

2.2.5 การประเมินผลการแก้ปัญหา

ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมากเด็กไทยในยุคนี้จึงควรเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียน การเรียนการสอนต้องเน้นให้เด็กเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้สร้างความรู้เองฝึกกระบวนการในการคิด การแก้ปัญหา ไม่ใช่การอธิบายความรู้ให้เด็กอย่างเดียว การวัดและประเมินผลจะต้องสะท้อนให้เห็นถึงสภาพการเรียนการสอนที่แท้จริง โดยเน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งเรียกว่ากระประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (ส.วาสนา ประมวลพจนานุกรม, 2539 : 48)

การวัดและประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง เป็นการกำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิดให้นักเรียนเป็นผู้สร้างคำตอบ โดยการแสดงความคิดสร้างสรรค์ ผลิตรายงาน เน้นสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน ใช้ข้อมูลหลากหลายเพื่อประเมินเน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล และใช้การประเมินจากแบบทดสอบความสามารถจริง (Authentic Performance Test) โดยแบบทดสอบวัดความสามารถจริงเป็นการกำหนดคำถามที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนคิดและเขียนคำตอบเอง โดยให้ความหมายต่อผู้เรียน แสดงถึงภูมิรู้ของผู้เรียน ครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหา

ตามหลักสูตร ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ความสามารถ ความคิดหลาย ๆ ด้านผสมผสานกัน มีคำตอบถูกหลายคำตอบและวิธีการหาคำตอบหลายวิธี และมีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนตามแบบรูบริก (Rubric Scoring) ซึ่งมี 2 วิธีคือ การให้คะแนนในลักษณะของภาพรวม (Holistic Scoring) และการให้คะแนนในลักษณะวิเคราะห์งานเป็นส่วนย่อย (Analytic Scoring)

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลจากการกำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิด เป็นการวัดโดยเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ แนวคิดวิชาที่เรียนมาในวิชาต่าง ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดที่ซับซ้อน สามารถประยุกต์ไปใช้แก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยเน้นกระบวนการต่าง ๆ ตามเป้าหมายของหลักสูตร

2.3. พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจท์

องค์ประกอบหนึ่งของการเรียนรู้ คือ พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน (Piaget, 1896-1980 : 123-155) ได้แบ่งขั้นของพัฒนาการการคิดไว้ 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1. ขั้นเคลื่อนไหว – สัมผัส (Sensory – motor stage) อายุระหว่างแรกเกิดถึง 18 เดือนหรือ 2 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือเรียนรู้จากการสัมผัสและจากการเคลื่อนไหวของคน ลักษณะสำคัญของขั้นนี้ คือ

1. รับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า
 2. กิจกรรมเคลื่อนไหวเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะหน้าระยะสั้น ๆ เช่น การร้องเมื่อหิว
- การควบคุม
3. พัฒนาการรับรู้เข้าใจในเรื่อง การคงอยู่ของวัตถุ มิติ
 4. พัฒนาการใช้วัยวะสัมผัสกับสิ่งของ
 5. พัฒนาการทางคำภาษา พูดเป็นคำ ๆ พูดเป็นประโยคยังไม่ค่อยได้

ขั้นที่ 2. ขั้นเริ่มคิดเริ่มเข้าใจหรือขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre – operation stage) อายุระหว่าง 1 – 7 ขวบ ขั้นนี้จะคิดหรือรู้เท่าที่สามารถมองเห็น ลักษณะสำคัญของขั้นนี้ คือ

1. ความนึกคิดหรือการกระทำที่ไม่แน่นอน แสดงให้เห็น โดยที่เด็กวัยนี้จะตอบคำถามที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอเมื่อใช้คำถามเดิม
2. พัฒนาการทางคำการรับรู้และการใช้ภาษาเพิ่มพูนขึ้น โดยเฉพาะเรียนรู้ภาษาได้มากเป็นพิเศษ

3. การรับรู้เป็นไปอย่างครอบคลุมกว้าง ๆ
4. ความนึกคิดอยู่ที่จุดเดียว คำอธิบายที่เด็กวัยนี้ให้จะเข้าข้างตนเองตามแต่ความพอใจ และมองเห็นว่าสิ่งที่ผู้ใหญ่ให้มันบางครั้งยาก จึงตั้งคำอธิบายใหม่ที่อาจไม่สัมพันธ์กับเหตุการณ์นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เริ่มที่จะแยกประเภทหรือเรียงลำดับเหตุการณ์ได้บ้าง แต่เป็นไปในลักษณะที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรตัวเดียวที่ตนเองพึงพอใจ

6. ไม่สามารถคิดกลับไปกลับมา เช่น ถาม “หนูมีที่ชื่ออะไร” “ชื่อน้อย” “แล้วน้อยมีน้องหรือเปล่า” เด็กจะตอบว่า “ไม่มี” เป็นลักษณะของการไม่สามารถคิดกลับไปกลับมาได้

7. จินตนาการและแสดงออกด้วยภาษาของคนอย่างง่าย ๆ

ขั้นที่ 3. ขั้นการใช้ความคิดเชิงรูปธรรมหรือขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete – operational stage) อายุระหว่าง 7–11 หรือ 12 ปี ขั้นนี้จะคิดได้กว้างขวางขึ้น มีลักษณะเคลื่อนไหวและกลับไปกลับมาได้ แต่ความคิดยังขึ้นกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาก ลักษณะที่สำคัญของขั้นนี้ คือ

1. รับรู้เข้าใจปรากฏการณ์ที่มีตัวแปรหลายตัวได้ แต่ต้องอยู่ในสภาพของจริงหรือรูปธรรม
2. เชื่อมโยงตัวแปรต่าง ๆ ได้
3. สามารถจัดกระทำกับข้อมูลที่เป็นของจริงได้ โดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ในด้านการนับ การจำแนก การเรียงลำดับ และการอนุรักษ์เรื่องมวล ความยาว น้ำหนัก พื้นที่และปริมาตรได้บ้าง

ขั้นที่ 4. ขั้นใช้ความคิดเชิงนามธรรมหรือขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal – operational stage) อายุระหว่าง 11 หรือ 12 ปี ขึ้นไป ขั้นนี้เป็นขั้นที่คิดได้แบบผู้ใหญ่ ลักษณะที่สำคัญของขั้นนี้ คือ

1. สามารถรับรู้เข้าใจเรื่องที่เป็นนามธรรมได้ ไม่ต้องพึ่งการใช้ของจริง
2. รู้จักตั้งสมมติฐาน ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน รู้จักอ้างอิงผลของการทดลองเพื่อนำไปสนับสนุนผลของการคาดคะเนที่ตั้งไว้นูมานผลของการสรุปไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ
3. จำแนกและวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ
4. จัดกระทำกับข้อมูลที่มีตัวแปรหลายตัวเกี่ยวข้องได้ โดยมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกตัว

5. มีความสามารถในการอนุรักษ์เรื่องปริมาตรได้

พัฒนาการทางความคิดแต่ละขั้นดังกล่าวนี้ จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่กระโดดข้ามขั้น แต่อายุไม่แน่นอน ช่วงอายุที่บ่งไว้แต่ละขั้นนั้น เด็กบางคนอายุถึงช่วงนั้นแต่การพัฒนาการทางความคิดอาจเป็นขั้นอื่นก็ได้ เช่น เด็กอายุ 11 ปี บางคนอาจมีพัฒนาการในขั้นที่ 3 แต่บางคนอาจมีพัฒนาการในขั้นที่ 4 ก็ได้ (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2535 : 128-129) ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของเพียเจท์ ดังนี้

นักเรียนวัยประถมศึกษา ช่วงอายุระหว่าง 6–12 ปี การพัฒนาทางความคิดอยู่ในขั้นที่

2 ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 กล่าวคือ

นักเรียนชั้น ป.1-ป.2 ช่วงอายุประมาณ 6-8 ปี พัฒนาการคิดอยู่ในตอนปลายของขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนควรมีรูปภาพ ของจริง นิทาน ประกอบโดยตรง จัดโอกาสให้คิดในลักษณะที่ไม่สลับซับซ้อน

นักเรียนชั้น ป.3-ป.4 ช่วงอายุประมาณ 8-10 ปี พัฒนาการคิดอยู่ในขั้นที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นรูปธรรมให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ จัดโอกาสให้พัฒนาความคิดเชิงเป็นเหตุผลโดยมีของจริงประกอบ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ช่วงอายุประมาณ 11-18 ปี พัฒนาการการคิดอยู่ในขั้นที่ 4 กิจกรรมการเรียนการสอนควรสืบเนื่องจากความเป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมให้มาก จัดโอกาสให้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดตัดสินใจ คิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็ก ควรสอดคล้องกับพัฒนาการทางความคิด แต่ละชั้นของเด็ก เพื่อพัฒนาความคิดของเด็กแต่ละวัย เด็กแต่ละคนแม้จะอายุเท่ากัน แต่อาจมีความแตกต่างกันด้านความคิด ดังนั้นควรจัดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงในด้านที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด เป็นการพัฒนาความคิดของเด็ก ให้เด็กรู้จักแสวงหาความรู้และความเข้าใจ เพื่อการพัฒนาตนเอง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

Mann (1986 : 1702 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน เกรด 8 กลุ่มละ 31 คน 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโกคนละ 1 เครื่อง กลุ่มที่ 2 เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก 2 คน 1 เครื่อง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบรรยายด้วยตัวอักษร ใช้เวลาทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ (การเปรียบเทียบ การจำแนก และการสังเคราะห์) ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก สูงกว่าที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบรรยายด้วยอักษร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. เพศต่างกัน ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ไม่ต่างกัน

Shaw (1977 : 5337 - A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการคิดแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลถึงทักษะการคิดแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา โดยฝึก

กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้กลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึกเป็นเวลา 24 สัปดาห์ แล้วนำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามาใช้ทดสอบ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนสูงด้านทักษะการคิดแก้ปัญหา ทั้งวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าทักษะการคิดแก้ปัญหา สามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการนั้น สามารถถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาได้

Nabor (1975 : 3241 – A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Education Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหาและใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนเกรด 5
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

Kellerhouse (1975 : 5781 – A) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนระดับเกรด 1 และเกรด 2 จำนวน 120 คน จากโรงเรียนในนิวยอร์กโดยแยกเป็นกลุ่มที่ใช้ทัศนูปกรณ์ช่วยกับกลุ่มที่ไม่ใช้ทัศนูปกรณ์ช่วย สำหรับปัญหาเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ 20 ข้อ แยกเป็น 2 พวก คือ 10 ข้อแรกเป็นปัญหาที่ประกอบด้วยคำที่มีชื่อแตกต่างกัน ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนเกรด 2 ทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนเกรด 1
2. นักเรียนเกรด 1 สามารถแก้ปัญหาข้อที่มีชื่อซ้ำ ๆ กัน ได้ดีกว่าข้อที่มีชื่อแตกต่างกัน
3. การใช้ทัศนูปกรณ์ช่วยไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนทั้ง 2 ระดับ

Saarni (1973 : 338-345) ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยรุ่น พบว่าเด็กที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ถึงขั้นปฏิบัติการด้านนามธรรม (Stage of Formal Operation) มีนัยสำคัญในการทำนายนงานการแก้ปัญหานั้นจะต้องคิดค้นหาวิธีที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ ให้ลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งจะต้องมีการคิดและจัดระเบียบวิธีการเป็นไปตามลำดับขั้นงานการแก้ปัญหานั้น จึงจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ดังนั้นการแก้ปัญหาคิดก็ต้องอาศัยความสามารถทางสติปัญญามาช่วย

Norton (1972 : 204-A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4, 5, 6 ที่มีระดับ IQ. 80-147 IQเฉลี่ย 116 ความเขียนเบนมาตรฐาน 12.4 อายุเฉลี่ย 127.2 เดือน ในการศึกษาครั้งนี้ความสามารถในการแก้ปัญหาพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 5 ตอน คือ

1. นิเทศเข้าสู่ปัญหา หรือทำความเข้าใจกับปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชี้บ่งปัญหา หรือกำหนดปัญหา
3. การแก้ปัญหา หากคำตอบ หรือหาวิธีการแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. พิสูจน์ปัญหา

ผลปรากฏว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความรู้ที่นักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว

Gabrielli (1972 : 5650) ได้ศึกษาถึงความสามารถในการแก้ปัญหานักศึกษาคณะในมหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse) จำนวน 50 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการศึกษาทั่วไป

2.4.2 งานวิจัยในประเทศ

พุดศิริ สรหงษ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความจำระยะสั้นกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 พบว่านักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5 มีช่วงความจำระยะสั้นโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 หน่วย จาก 7 หน่วย และมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยร้อยละ 26.05 ช่วงความจำระยะสั้นมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในทิศทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .31 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

รัตนะ บัวรา (2540 : 106) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาวินิจฉัยสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

สุภาววรรณ ค่านสกุล (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการพึ่งตนเองด้านการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม พบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหานักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรชนี ภักธเบญจพล (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหา พบว่า แบบฝึกการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ 82.32/80.29 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหามีก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนปกติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วินัย เจริญสุข (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีกรคิดแบบอนเคนนัยทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน พบว่าความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความแตกต่างระหว่างเพศและการคิดแบบอนเคนนัยทางวิทยาศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันคือความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

อัญชลีพร เตชะศิริบุญ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อิสริยา สิริวิทยาวรรณ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีด้านทฤษฎีของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

วิมล คำรหัสศิลป์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

บุษยามณี ปุจฉากร (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐาน และออกแบบการทดลองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญถึง สมศรี (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กับ การคิดเป็นของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษาในสหวิทยาลัยอีสาน-ใต้ พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงนิเสธระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กับ การคิดเป็นของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

กิตติ กล่อมเกลี้ยง (2532 : 70) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน กับ ไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หอมนวล ใจชื่อ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิม ระดับอายุ เพศ ประสบการณ์ การฝึกหัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น

จากการศึกษาแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี คังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีระดับชั้นและมีเพศต่างกัน จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จาก 30 โรงเรียน จำนวน 4,978 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จาก 12 โรงเรียน ใช้วิธีการหาขนาดของตัวอย่างตามแบบของ Robert V. Krejcie และ Earyle W. Morgan (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2540 : 106-107) จำนวน 364 คน เป็นนักเรียนชาย 151 คน และนักเรียนหญิง 213 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น 3 ชั้นตอน (Three-stage stratified sampling) ดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เปิดทำการสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลากมา 12 โรงเรียน

2. สุ่มระดับชั้น โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากโรงเรียนที่สุ่มไว้ 12 โรงเรียน โดยแบ่งเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 จับฉลากระดับชั้นละ 4 โรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สุ่มห้องเรียน ด้วยวิธีจับสลากระดับชั้นละ 1 ห้องเรียนของทุกโรงเรียน ได้
กลุ่มตัวอย่างรวม 12 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 364 คน ได้เป็นนักเรียนชาย 151 คน
และนักเรียนหญิง 213 คน

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียน
วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา
จังหวัดละโว้

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่	ชื่อ โรงเรียน	จำนวนตัวอย่าง	
		หญิง	ชาย
4	เบญจมาราชรังษฤษฎี	25	20
	เบญจมาราชรังษฤษฎี 2	23	17
	ราชสาส์นวิทยา	12	10
	ไผ่แก้ววิทยา	14	11
	รวม	74	58
5	บางกล้าพิทยาคม	15	8
	พุทธรังษีพิบูล	18	6
	พนมสารคาม“พนมอดุลวิทยา”	21	21
	สนามชัยเขต	14	10
รวม	68	45	
6	แปลงยาวพิทยาคม	13	8
	บุงน้ำเปรี้ยววิทยา	16	15
	บางปะกง“บวรวิทยายน”	24	15
	มัธยมสิริวัณวรี ๓ ฉะเชิงเทรา	18	10
รวม	71	48	
	รวมทั้งหมด	213	151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี การสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร หนังสือเรียนและคู่มือครูวิชาเคมี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. สร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดยสร้างเป็นข้อสอบอัตนัย เนื้อหาครอบคลุมเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ในแบบเรียนวิชาเคมี ว431 จำนวน 6 ข้อ (ภาคผนวก จ) แบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยข้อความที่เป็นสถานการณ์ มีข้อคำถาม 4 ข้อ ดังนี้ ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร และคาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

ตัวอย่างแบบทดสอบ

อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ วันหนึ่งเขาสังเกตเห็นว่ามิถุนันกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก

ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....

.....

นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

.....

.....

คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

.....

.....

3. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

4. พัฒนาเกณฑ์การให้คะแนน และเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดย

4.1 นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 3 ชนะสงสารวิทยา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 40 คน
ได้เวลาที่นักเรียนใช้ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี 50 นาที
(ภาคผนวก จ)

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 4.1 มาพิจารณาการตรวจให้คะแนนเบื้องต้น เพื่อสร้างเกณฑ์
การให้คะแนน โดยพิจารณาขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ 1). ขั้นทำความเข้าใจ
ปัญหา 2). ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา 3). ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา 4). ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา

4.3 ตรวจสอบเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังนี้

1) ศศ.ระวีวรรณ บุญวิรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 ภาควิชาเคมี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์
จังหวัดฉะเชิงเทรา

2) อาจารย์ราตรี วัฒนอาภรณ์ชัย

อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนคัคครุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา

3) อาจารย์อรพิน จิตรประสิทธิ์ศิริ

อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 3 ชนะสงสารวิทยา
จังหวัดฉะเชิงเทรา

4.4 ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการตรวจให้คะแนนเบื้องต้นและ
เกณฑ์การให้คะแนน

4.5 นำผลการตรวจให้คะแนนเบื้องต้นที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว มา
สร้างเกณฑ์การให้คะแนน โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุปัญหาได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

1.2) ระบุปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

2) ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา

2.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุสาเหตุได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

2.2) ระบุสาเหตุผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

3) ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา

3.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

3.2) ระบุวิธีแก้ปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

4) ชั้นระบุผลการแก้ปัญหา

4.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

4.2) ระบุผลการแก้ปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

5. นำเกณฑ์การให้คะแนน (ภาคผนวก ฉ) ที่กำหนดขึ้น มาใช้กับแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ในการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทราต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยดำเนินงานเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนในการดำเนินการสอบ ติดต่อขอความร่วมมือในการนำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีไปสอบกับนักเรียนของ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. นำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ หลักเกณฑ์การให้คะแนนและประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

3. ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นและนำผลที่ได้จากการตรวจมาวิเคราะห์ค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐาน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ใช้การคำนวณค่าสถิติต่างๆ ดังนี้

1. คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีในแต่ละขั้นตอนและภาพรวมทั้งหมด

1.1 หากค่ามัธยฐานเลขคณิต (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 137)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่ามัธยฐานเลขคณิตของข้อมูล

X คือ คะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล

n คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่ามัธยัมเลขคณิต ดังนี้

ช่วงค่ามัธยัมเลขคณิต	ระดับความสามารถ
0.76-1.00	สูง
0.26-0.75	ปานกลาง
0.00-0.25	ต่ำ

1.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 205)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
 X คือ คะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล
 $\frac{\sum X}{n}$ คือ ค่ามัธยัมเลขคณิตของข้อมูล
 n คือ จำนวนข้อมูล

2. ทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ของคะแนนการแก้ปัญหาทางเคมีของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และระดับชั้น

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 310) ดังนี้

$$\text{สูตร } F = \frac{MS_A}{MS_w}$$

$$F = \frac{MS_B}{MS_w}$$

$$F = \frac{MS_{AB}}{MS_w}$$

เมื่อ MS_A คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างตัวแปรระดับชั้น

MS_B คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างตัวแปรเพศ

เมื่อ MS_{AB} คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างตัวแปรระดับชั้นกับเพศ
 MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (บุญธรรม กิจปริศนาวิสุทธิ. 2531 : 35-36)
 ดังนี้

$$\text{สูตร } F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ MS_b คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม
 MS_w คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม

3. ถ้านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เรียนอยู่ในระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีแตกต่างกัน จะทำการเปรียบเทียบพหุคูณ พิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe (Scheffe's method) คังนี้ (กานดา พูนลากทวี. 2530 : 339-340)

$$\text{สูตร } S = \sqrt{(k-1) F_{\alpha(k-1, N-k)}} \sqrt{\frac{MS_w (1 + 1)}{n_i n_j}}$$

เมื่อ F คือ ค่า F ที่ระดับความมีนัยสำคัญ α ชั้นความเป็นอิสระ
 $k-1$ และ $N-k$

MS_w คือ ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนภายในกลุ่ม

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

n_i, n_j คือ ขนาดของตัวอย่างในกลุ่มทดลองที่ i และ j

ตามลำดับ

k คือ จำนวนกลุ่มทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทราใน 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นระบุวิธีแก้ปัญห
4. ขั้นระบุผลการแก้ปัญห

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์จากคะแนนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี จำแนกตามเพศและระดับชั้น ทั้งโดยภาพรวมและทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบาย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทราและผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของคะแนนการแก้ปัญหาทางเคมี รวมการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน และจากคะแนนการแก้ปัญหาทางเคมีในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหา จำแนกตามเพศและระดับชั้น แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบาย

และผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe' ของนักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นต่างกัน เนื่องจากระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบาย

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยวิเคราะห์เป็นรายขั้นตอนในการแก้ปัญหา และโดยรวมทุกขั้นตอนในการแก้ปัญหา จำแนกตามเพศและระดับชั้น พิจารณาคำขึ้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และขั้นระบุผลการแก้ปัญหา ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1-4.2 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 คือ เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 4.1 ค่ามัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา จำแนกตามเพศ

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	นักเรียนชาย N = 151		ระดับความสามารถ	นักเรียนหญิง N = 213		ระดับความสามารถ	รวม N = 364		ระดับความสามารถ
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.	
	1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	0.91	0.17	สูง	0.88	0.18	สูง	0.89	0.18
2. ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา	0.83	0.18	สูง	0.85	0.17	สูง	0.84	0.17	สูง
3. ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา	0.79	0.18	สูง	0.78	0.18	สูง	0.79	0.19	สูง
4. ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา	0.75	0.31	ปานกลาง	0.75	0.24	ปานกลาง	0.75	0.27	ปานกลาง
รวมทุกขั้นตอน	0.82	0.14	สูง	0.82	0.13	สูง	0.82	0.13	สูง

จากข้อมูลในตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับสูง ทั้งกลุ่มนักเรียนชาย กลุ่มนักเรียนหญิง และรวมทั้งหมด โดยในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา และขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับสูง ส่วนในขั้นระบุผลการแก้ปัญหา มีความสามารถ

ในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งกลุ่มนักเรียนชาย กลุ่มนักเรียนหญิง และรวม
ทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่ามัธยเทศขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด ฉะเชิงเทรา จำแนกตามระดับชั้น

ขั้นตอน การแก้ปัญหา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 N = 132		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 N = 113		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 N = 119		รวม N = 364		ระดับ ความ สามารถ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. ขั้นทำความเข้าใจ	0.81	0.21	0.91	0.16	0.96	0.09	0.89	0.18	สูง
2. ขั้นระบุสาเหตุ ของปัญหา	0.79	0.16	0.84	0.18	0.91	0.14	0.84	0.17	สูง
3. ขั้นระบุวิธีแก้ ปัญหา	0.72	0.18	0.80	0.19	0.85	0.16	0.79	0.19	สูง
4. ขั้นระบุผลการ แก้ปัญหา	0.63	0.29	0.80	0.24	0.84	0.23	0.75	0.27	ปานกลาง
รวมทุกขั้นตอน	0.74	0.13	0.84	0.12	0.89	0.11	0.82	0.13	สูง

จากข้อมูลในตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับสูง ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 , 6 และรวมทั้งหมด ยกเว้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับปานกลาง โดยชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และชั้นระบุผลการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับปานกลาง และอยู่ในระดับสูงในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 , 6 และรวมทั้งหมด ยกเว้นชั้นระบุผลการแก้ปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง ของนักเรียนรวมทั้งหมด ส่วนชั้นทำความเข้าใจปัญหา และชั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับสูง ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 , 6 และรวมทั้งหมด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา และผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน เพื่อตอบสนองมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 และ 2 คือ เพศกับระดับชั้น มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทราและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีแตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดละเชิงเทรา

แหล่งความแปรปรวน	d.f.	SS	MS	F	p
ขั้นที่ 1 : ขั้นทำความเข้าใจปัญหา					
เพศ	1	0.053	0.053	2.006	0.158
ระดับชั้น	2	1.3	0.6	25.838*	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้น	2	0.1	0.082	3.084*	0.047
ความคลาดเคลื่อน	358	9.5	0.026		
รวม	364	10.953			
ขั้นที่ 2 : ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา					
เพศ	1	0.03	0.03	1.158	0.283
ระดับชั้น	2	1.0	0.5	19.868*	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้น	2	0.1	0.095	3.655*	0.027
ความคลาดเคลื่อน	358	9.3	0.026		
รวม	364	10.43			
ขั้นที่ 3 : ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา					
เพศ	1	0.013	0.013	0.438	0.508
ระดับชั้น	2	1.1	0.5	19.331*	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้น	2	0.1	0.05	1.615	0.200
ความคลาดเคลื่อน	358	11.1	0.031		
รวม	364	12.313			
ขั้นที่ 4 : ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา					
เพศ	1	0.021	0.021	0.033	0.856
ระดับชั้น	2	3.1	1.5	24.281*	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้น	2	0.1	0.054	0.840	0.432
ความคลาดเคลื่อน	358	23.0	0.064		
รวม	364	26.221			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	d.f.	SS	MS	F	p
โดยภาพรวม					
เพศ	1	0.003	0.003	0.221	0.638
ระดับชั้น	2	1.5	0.7	57.252 [*]	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้น	2	0.079	0.039	2.914	0.056
ความคลาดเคลื่อน	358	4.9	0.013		
รวม	364	6.482			

^{*} p < .05

จากข้อมูลในตารางที่ 4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวม พบว่าเพศไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ส่วนผลของระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ส่วนเพศกับระดับชั้นไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

และเนื่องจากพบว่าระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ พิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยไม่จำแนกกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง โดยวิธีของ Scheffe'

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีในชั้นทำความเข้าใจปัญหา และขั้นระบุสาเหตุของปัญหา พบว่าเพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ส่วนเพศไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

และเนื่องจากพบว่าเพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีในชั้นทำความเข้าใจปัญหา และขั้นระบุสาเหตุของปัญหา จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยเลขคณิตของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 และพบว่าระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีจึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ พิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีในชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และขั้นระบุผลการแก้ปัญหา พบว่าเพศกับระดับชั้นไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี และเพศไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ส่วนผลของระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเนื่องจากพบว่าระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ พิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยัมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยไม่จำแนกกลุ่มนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง โดยวิธีของ Scheffe'

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยัมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยัมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นทำความเข้าใจปัญหา ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6

แหล่งความแปรปรวน	d.f.	SS	MS	F	p
นักเรียนชาย					
ระหว่างกลุ่ม	2	.248	.124	3.190*	.04
ภายในกลุ่ม	148	5.764	.038		
รวม	150	6.012			
นักเรียนหญิง					
ระหว่างกลุ่ม	2	.055	.027	2.130	.12
ภายในกลุ่ม	210	2.757	.013		
รวม	212	2.812			

* $p < .05$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.4 พบว่านักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีไม่แตกต่างกัน ด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

การทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยผลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นทำความเข้าใจปัญหาของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe' ปรากฏผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยผลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นทำความเข้าใจปัญหาของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe'.

ระดับชั้น	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียน			
	จำแนกตามระดับชั้น			
		มัธยมศึกษาปีที่ 4	มัธยมศึกษาปีที่ 5	มัธยมศึกษาปีที่ 6
	\bar{X}	0.83	0.88	0.93
<u>นักเรียนชาย</u>				
มัธยมศึกษาปีที่ 4	0.83	-	-0.05	-0.10*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	0.88	-	-	-0.05
มัธยมศึกษาปีที่ 6	0.93	-	-	-

* $p < .05$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.5 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นอนุสาเหตของปัญหา ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นอนุสาเหตของปัญหา ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6

แหล่งความแปรปรวน	d.f.	SS	MS	F	p
นักเรียนชาย					
ระหว่างกลุ่ม	2	.631	.316	11.493 [*]	.00
ภายในกลุ่ม	148	4.065	.027		
รวม	150	4.697			
นักเรียนหญิง					
ระหว่างกลุ่ม	2	.415	.208	7.152 [*]	.001
ภายในกลุ่ม	210	6.099	.029		
รวม	212	6.514			

* p < .05

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6 พบว่าทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยิมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นอนุสาเหตของปัญหาของนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe' ปรากฏผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบค่ามัธยิมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นอนุสาเหตของปัญหาของนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 เป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe'

ระดับชั้น	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียน			
	จำแนกตามระดับชั้น			
		มัธยมศึกษาปีที่ 4	มัธยมศึกษาปีที่ 5	มัธยมศึกษาปีที่ 6
	\bar{X}	0.74	0.81	0.90
นักเรียนชาย				
มัธยมศึกษาปีที่ 4	0.74	-	-0.07	-0.16*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	0.81	-	-	-0.09*
มัธยมศึกษาปีที่ 6	0.90	-	-	-
	\bar{X}	0.80	0.84	0.91
นักเรียนหญิง				
มัธยมศึกษาปีที่ 4	0.80	-	-0.04	-0.11*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	0.84	-	-	-0.07
มัธยมศึกษาปีที่ 6	0.91	-	-	-

$p < .05$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.7 ในกลุ่มนักเรียนชาย พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ส่วนในกลุ่มนักเรียนหญิงพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวม ชั้นระบุนิวธีแก้ปัญหา และชั้นระบุผลการแก้ปัญหา พบว่าเพศกับระดับชั้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี และเพศไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ส่วนผลของระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

และเนื่องจากพบว่าระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ พิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยไม่จำแนกกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง โดยวิธีของ Scheffe'

การทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe' ทั้งโดยภาพรวม การแก้ปัญหาในชั้นระบุนิวธีแก้ปัญหา และชั้นระบุผลการแก้ปัญหา ปรากฏผลดังตารางที่ 4.8-4.10

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'

ระดับชั้น	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวมของนักเรียน			
	X	จำแนกตามระดับชั้น		
		มัธยมศึกษาปีที่ 4	มัธยมศึกษาปีที่ 5	มัธยมศึกษาปีที่ 6
	0.74	0.84	0.89	
มัธยมศึกษาปีที่ 4	0.74	-	-0.10*	-0.15*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	0.84	-	-	-0.04*
มัธยมศึกษาปีที่ 6	0.89	-	-	-

* $p < .05$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.8 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 4 ตามลำดับ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของ
ค่ามัธยฐานเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นระบุนิวทรีแก้ปัญหา ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'

ระดับชั้น	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียน			
	จำแนกตามระดับชั้น			
		มัธยมศึกษาปีที่ 4	มัธยมศึกษาปีที่ 5	มัธยมศึกษาปีที่ 6
	\bar{X}	0.72	0.80	0.85
มัธยมศึกษาปีที่ 4	0.72	-	-0.08*	-0.13*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	0.80	-	-	-0.05
มัธยมศึกษาปีที่ 6	0.85	-	-	-

* $p < .05$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.9 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีชั้นระบุนิวทรี
แก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี
น้อยกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ เพื่อพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัธยเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ชั้นระบุผลการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ,5 และ 6 โดยวิธีของ Scheffe'

ระดับชั้น	ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียน			
	จำแนกตามระดับชั้น			
		มัธยมศึกษาปีที่ 4	มัธยมศึกษาปีที่ 5	มัธยมศึกษาปีที่ 6
	\bar{X}	0.63	0.80	0.84
มัธยมศึกษาปีที่ 4	0.63	-	-0.17*	-0.21*
มัธยมศึกษาปีที่ 5	0.80	-	-	-0.04
มัธยมศึกษาปีที่ 6	0.84	-	-	-

* $p < .05$

จากข้อมูลในตารางที่ 4.10 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีชั้นระบุผลการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี น้อยกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับสูง ทั้งโดยภาพรวมและทุกชั้นตอนของการแก้ปัญหา ยกเว้นชั้นระบุผลการแก้ปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง

2. เพศกับระดับชั้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดยภาพรวม และในชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ชั้นระบุผลการแก้ปัญหา ส่วนชั้นทำความเข้าใจปัญหา และชั้นระบุสาเหตุของปัญหา เพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา เพศชายกับเพศหญิง ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและทุกชั้นตอนของการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวม และในชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ชั้นระบุผลการแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนชั้นทำความเข้าใจปัญหาและชั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยชั้นทำความเข้าใจปัญหาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะในกลุ่มนักเรียนชาย ส่วนในกลุ่มนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และชั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มนักเรียนชายและในกลุ่มนักเรียนหญิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยได้สร้างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนสาเหตุของปัญหา ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และขั้นระบุผลการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนในการศึกษา สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา จาก 30 โรงเรียน จำนวน 4,978 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยเทียบจากตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie&Morgan โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น 3 ขั้นตอน ร่วมกับวิธีจับฉลาก ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 364 คน เป็นนักเรียนชาย 151 คน และนักเรียนหญิง 213 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดยสร้างเป็นข้อสอบอัตนัย เนื้อหาครอบคลุมเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน ในแบบเรียนวิชาเคมี ว431 จำนวน 6 ข้อ

พัฒนาเกณฑ์การให้คะแนน และปริมาณเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 3 ชนะงสารวิทยา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้เวลาที่นักเรียนใช้ทำแบบทดสอบ 50 นาที

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบมาพิจารณาการตรวจให้คะแนนเบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และขั้นระบุผลการแก้ปัญหา เพื่อทำเกณฑ์การให้คะแนน

นำผลการตรวจให้คะแนนเบื้องต้นที่ได้ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบ และนำไปสร้างเกณฑ์การให้คะแนน โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

1.2) ระบุปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

2) ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา

2.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุสาเหตุได้ถูกต้องตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

2.2) ระบุสาเหตุผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

3) ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา

3.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

3.2) ระบุวิธีแก้ปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

4) ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา

4.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้องตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

4.2) ระบุผลการแก้ปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์ไปยังผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา 12 โรงเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบและเก็บรวบรวมแบบทดสอบตามวัน และเวลาที่ นัดหมายกับทางโรงเรียน

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดยใช้การคำนวณค่าสถิติ ต่าง ๆ หากค่ามัธยิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่ามัธยิมเลขคณิตมาแปลระดับ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีดังนี้

ช่วงค่ามัธยิมเลขคณิต	ระดับความสามารถ
0.76-1.00	สูง
0.26-0.75	ปานกลาง
0.00-0.25	ต่ำ

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ของ กลุ่มตัวอย่าง รวมการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนและทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา ด้วยการ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ความแปรปรวนแบบทางเดียว จำแนกตามเพศและระดับ ชั้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ความแปรปรวนแบบทางเดียว มีความแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Scheffe'

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสามารถในการแก้ปัญหา ทางเคมีอยู่ในระดับสูง ทั้งโดยภาพรวมและทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา ยกเว้นขั้นระบุผลการ แก้ปัญหา อยู่ในระดับปานกลาง

2. เพศกับระดับชั้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี โดย ภาพรวม และในขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ขั้นระบุผลการแก้ปัญหา ส่วนชั้นทำความเข้าใจปัญหาและ ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา เพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จังหวัดฉะเชิงเทรา เพศชายกับเพศหญิง ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นโดยผู้วิจัยเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพรวม และทุกชั้นตอนของการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 จังหวัดฉะเชิงเทรา ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวม และในชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ชั้นระบุผลการแก้ปัญหา

ส่วนชั้นทำความเข้าใจปัญหาและชั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยชั้นทำความเข้าใจปัญหาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะในกลุ่มนักเรียนชาย ส่วนในกลุ่มนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และชั้นระบุสาเหตุของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มนักเรียนชายและในกลุ่มนักเรียนหญิง

5.2 อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา” ผู้วิจัยได้แยกอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

จากสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 เพศกับระดับชั้น มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าเพศกับระดับชั้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา และเมื่อพิจารณาในแต่ละชั้น พบว่าชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และชั้นระบุผลการแก้ปัญหา เพศกับระดับชั้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ ส่วนชั้นทำความเข้าใจปัญหา และชั้นระบุสาเหตุของปัญหา เพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

ส่วนสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีแตกต่างกัน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ของนักเรียนชาย ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นระบุสาเหตุของปัญหา และชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ในระดับความสามารถสูง โดยชั้นทำความเข้าใจปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือชั้นระบุสาเหตุของปัญหา และชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา สำหรับในชั้นระบุผลการแก้ปัญหา ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสามารถปานกลาง และพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ของนักเรียนหญิง มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ทั้งโดยภาพรวมและทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหาเป็นทำนองเดียวกับระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชาย ซึ่งแสดงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทราของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหา ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Mann. 1986 : 1702-A) คือเพศต่างกัน ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ต่างกันและงานวิจัยของ (Nabor. 1975 : 3241-A) พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวม ชั้นระบุนิธีแก้ปัญหา และชั้นระบุผลการแก้ปัญหา เพศกับระดับชั้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี ส่วนผลของระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี จึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณพิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัชฌิมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 โดยไม่จำแนกกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีโดยภาพรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 4 ตามลำดับ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีชั้นระบุนิธีแก้ปัญหา กับชั้นระบุผลการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6

ส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีในขั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นระบุสาเหตุของปัญหา พบว่าเพศกับระดับชั้นมีปฏิสัมพันธ์ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่ามัชฌิมเลขคณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีขั้นทำความเข้าใจปัญหา ชั้นระบุสาเหตุของปัญหาของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 และพบว่าระดับชั้นมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีจึงทำการเปรียบเทียบพหุคูณ พิจารณาความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่ามัชฌิมเลข

คณิตความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 ซึ่งในชั้นทำความเข้าใจปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เฉพาะกลุ่มนักเรียนชาย ส่วนกลุ่มนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชายแต่ละชั้นเป็นรายคู่ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และในชั้นอนุสาขาของปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในกลุ่มนักเรียนชายพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนในกลุ่มนักเรียนหญิงพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีน้อยกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Nabor. 1975 : 3241-A) คือนักเรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้คือนักเรียนเกรด 5 และงานวิจัยของ (Kellerhouse. 1975 : 5781-A) คือนักเรียนเกรด 2 ทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้คือนักเรียนเกรด 1

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้นความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีดังนี้ ชั้นทำความเข้าใจปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่รองลงมาคือ ชั้นอนุสาขาของปัญหา ชั้นระบุวิธีแก้ปัญหา และชั้นระบุผลการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ดังนั้น

1. ในการเรียนการสอนวิชาเคมีควรฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาต่าง ๆ ให้มากขึ้น และบ่อยยิ่งขึ้น เพราะจะทำให้เกิดทักษะมีวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับปัญหา และมีการระบุผลการแก้ปัญหาที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็น 2. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคมีค่าที่สุด จึงควรศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนให้มากยิ่งขึ้น
ทำได้โดยศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หรือสอบถามจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 หรือ
จากอาจารย์ประจำวิชา

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ ควรเลือกใช้
กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นโรงเรียนเดียวกัน แต่ต่างระดับชั้นกัน เพราะในแต่ละโรงเรียนนักเรียนอาจมี
ความแตกต่างในเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี
2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีเพศและ
ระดับชั้นต่างกัน เหตุใดจึงมีความสามารถในการชั้นระบุมผลการแก้ปัญหาค่าที่สุด รองลงมาคือชั้น
ระบุมวิธีแก้ปัญหา ชั้นระบุมสาเหตุของปัญหา และชั้นทำความเข้าใจปัญหา



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. คู่มือการใช้เครื่องมือการวัดมาตรฐานวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. การประเมินผลจากสภาพจริง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กานดา พูนลาภทวี. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กิตติ กล่อมเกลี้ยง. 2532. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน กับ ไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน.” ปรวิญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- คำรงค์ ทิพย์โยธา. 2543. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและความน่าจะเป็นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows & Mathcad. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญา ฉายขุนทด. 2539. “การศึกษาความบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ ประยุกต์ 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สายช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนารักษ์ ปิ่นเทียน. 2540. “การประเมินผลจากสภาพจริง.” ครูเชิงวิจัย. 33(181) : 4-8.
- ธำรง บัวศรี. 2533. ทฤษฎีหลักสูตร การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : เอราวิณการพิมพ์.
- บุญถึง สมศรี. 2533. “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์กับการคิดเป็นของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษาในสหวิทยาลัยอีสาน-ใต้.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ. 2531. การวิเคราะห์ความแปรปรวน : ประยุกต์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุษยามณี ปุจฉาการ. 2533. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐาน และออกแบบการทดลอง กับการสอนตามคู่มือครู.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ปรีดา วิทยากุล. 2536. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนโดยกระบวนการของการทำค่านิยมให้กระจ่าง.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538. วิธีกรวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พูนศิริ สรหงษ์. 2540. “ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงความจำระยะสั้นกับความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์เคมี ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาวิตา หาญวัฒนกุล. 2530. “การใช้เอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรของครูอาจารย์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มณีรัตน์ เพ็ชชางกูร. 2533. “การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เลือกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนวิภา อ่อนศรี. 2541. “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ยุคา รักไทย และธนิกานต์ มาณะศิริานนท์. 2542. เทคนิคการแก้ปัญหาและตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท.

ยุพิน พิพิธกุล. 2530. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รศนา อัชชะกิจ. 2539. กระบวนการแก้ปัญหาและตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวรา. 2540. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รุจิรา อินทรกุล. 2532. “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการตัดสินใจกับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้บริหารการพยาบาล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารี ธีระจิตร. 2530. การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย โสสุวรรณจินดา. 2535. ความลับขององค์การ : พฤติกรรมองค์การสมัยใหม่. กรุงเทพฯ : ชรรณนิติ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2537. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย คิสสระ. 2535. การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วินัย เจริญสุข. 2535. “การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแนวคิดแบบอเนกนัยทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินัย คำสุวรรณ. 2529. “ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิมล คำรหัสศิลป์. 2533. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสร้างและทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครู.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วุฒิชัย จำนง. 2523. พฤติกรรมการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : บารมีการพิมพ์.
- ศิริกัญญา ฤทธิ์แปลก. 2541. “การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาการคิดวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจทางการพยาบาลสำหรับนักศึกษาพยาบาล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ส.วาสนา ประवालพุกษ์. 2539. “การวัดผลจากการปฏิบัติจริง.” สารพัฒนาหลักสูตร. 15(125)
: 46-50.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542. “เอกสารประกอบการประชุม
ปฏิบัติการวิทยากรแกนนำ การประเมินผลความคิดระดับสูง.” กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536. หนังสือเรียนวิชาเคมี เล่ม 1
ว 431. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542. หนังสือเรียนโครงการวิทยาศาสตร์
ว 062. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542. “เอกสารประกอบการประชุม
ปฏิบัติการเพื่อชี้แจงการแข่งขันความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางวิชาการ.” กรุงเทพฯ
: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.

สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535. รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการจัดการชั้นเรียนที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัยปีการ
ศึกษา 2518-2534. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สมิต อาบสุวรรณ. 2539. “การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณด้านการตัดสินใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สันต์ ธรรมบำรุง. 2527. หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์
กรมการฝึกหัดครู.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8
(พ.ศ. 2540-2544). กรุงเทพฯ : อรรถพลการพิมพ์.

ตีปปนนท์ เกตุทัต. 2541. ความจริงของแผ่นดิน. กรุงเทพฯ : เจ พีลัม โปรเซส.

สุพิศ แก้วสุวรรณ. 2535. “การเปรียบเทียบความคิดแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วง
อุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์
แตกต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุภาวธรรม คำนสกุล. 2539. “การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการพึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัย วิชาเอกการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. หอมนวล ใจชื่อ. 2529. “การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและระหว่างครูกับนักเรียน.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อัญชลีพร เตชะศิริกุล. 2535. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อิสริยา สิริวิชาวรรณ. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทปโทรทัศน์สร้างสถานการณ์กับการสอนตามคู่มือครู.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เอกชัย กี่สุขพันธ์. 2538. การบริหาร : ทักษะและการปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุขภาพใจ.

Beyer, B. K. 1991. *Teaching Thinking Skills : A Handbook for Elementary School Teachers*. Boston : Allyn and Bacon.

Bourne, L. E. Ekstrand, B. R. and Dominoski, R. L. 1971. *The Psychology of Thinking*. New Jersey : Prentic Hall.

Davis, D. and Cosenza, R. W. 1988. *Business Research for Decision Making*. 2nd. ed. Boston : PWS-Kent Publishing Company.

Gabrielli, R. B. 1972. “A Study of the Characteristics of Pre-Service Teachers Identified on an Experimental Instrument as High or Low in Problem Solving Ability.” *Dissertation Abstracts International*. 32(1) : 5650-A.

Gorton, R. A. 1981. *School Administration and Supervision*. Dubuque IA : Wm.

เอกสารนี้เป็น C. Brown Company Publishers. เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Greenwood, G. E. and Parkay, F. W. 1987. **Case Studies for Teacher Decision Making**. New York : Random House.
- Henry C. Ellis and R. Reed Hunt. 1989. **Fundamentals of Human Memory and Cognition**. 4th. ed. Dubuque IA : Wm. C. Brown Company Publishers.
- Hicks, M. J. 1991. **Problem Solving in Business and Management**. New York : Chapman & Hall.
- Kellerhouse, Kenneth Douglass Jr. 1975. "The Effects of Two Variable on the Problem – Solving Abilities of First Grade and Second Grade Children." **Dissertation Abstracts International**. 35 : 5781-A.
- Krulik, S. and Reys, R. E. 1980. **Problem Solving in School Mathematics**. Washington D. C. : The National Council of teach of Mathematics.
- Lester, F. K. 1975. **Mathematical Problem Solving in the Elementary. School : Some Educational and Psychological Considerations**. Columbers, Ohio : Eric Smeac.
- Mann, R. J. 1986. "The effects of LOGO upon Computer Programming on Problem Solving Abilities of Eighth Students Analogical Reasoning." **Dissertation Abstracts International**. 47(05A) : 1702.
- Moorhead, G. and Griffin, R. 1992. **Decision Making and Creativity**. London : Houston Mifflin.
- Nabor, D. G. "A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at The Intermediate Level in Computer Supported Instruction and Self – Contained Instructional Process." **Dissertation Abstracts International**. 36(2) : 3241-A.
- Norton, R.T. 1972. "A Developmental Study in Assessing Children to Solve Problems in Scienc." **Dissertation Abstracts International**. 33(1) : 204-A.
- Saarni, I. C. "Piagetian Operation and Field Independence as Factors in Children s Problem – Solving Performanec." **Child Development**. 44 : 338-345.
- Shaw, T. J. 1977. "The Effect of Problem Solving Training in Science Upon Utilization of Problem Solving Skills in Science and Social Studies." **Dissertation Abstracts International**. 38(9) : 5337-A.
- Wessells. M. G. 1982. **Cognitive Psychology**. New York : Harper and Row.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการ
พิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ๒๑ / 2544

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของ นางสุภวรรณ งามแสง

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางสุภวรรณ งามแสง เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.พรรณี	ลীগิจวัฒน์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ดร.ปรีชาญ	เดชศรี	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.พรรณี	ลীগิจวัฒน์	กรรมการ
ดร.ปรีชาญ	เดชศรี	กรรมการ
ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	กรรมการ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลั่นหอม	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๙ พฤศจิกายน พ.ศ. 2544

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มหบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นางศุภวรรณ งามแสง รหัสประจำตัว 41064266 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัด ฉะเชิงเทรา (A STUDY ON CHEMISTRY'S PROBLEM SOLVING ABILITIES OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN CHACHOENGSAO)" โดยมี ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ปรีชาญ เดชศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 22 มกราคม พ.ศ.2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- 1) ผศ.ระวีวรรณ บุญวิรัตน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 ภาควิชาเคมี
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์
จังหวัดฉะเชิงเทรา
- 2) อาจารย์ราตรี วัฒนอาภรณ์ชัย
อาจารย์ 3 ระดับ 8
โรงเรียนคัคครุณี
จังหวัดฉะเชิงเทรา
- 3) อาจารย์อรพิน จิตรประสิทธิ์ศิริ
อาจารย์ 2 ระดับ 7
โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 3 ชนะสงสารวิทยา
จังหวัดฉะเชิงเทรา



ที่ ทม 1504 /

0215

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/๘ มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ระวีวรรณ บุญวิรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางศุภวรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของนางศุภวรรณ งามแสง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ.3692

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร 02-3269040



ที่ ทม 1504 / 0215

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/6 มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ราตรี วัฒนอาภรณ์ชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” คณะกรรมาธิการพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ นางสาววรรณ งามแสง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร 02-3269040



ที่ ทม 1504 / 0215

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 มกราคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อรพิน จิตรประสิทธิ์ศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ นางสาววรรณ งามแสง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี.

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร 02-3269040



ภาคผนวก ง
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

โดย นางศุภวรรณ งามแสง

1. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์
2. โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2
3. โรงเรียนราชสาสน์วิทยา
4. โรงเรียนไผ่แก้ววิทยา
5. โรงเรียนบางค้ำพิทยาคม
6. โรงเรียนพุทธรังสีพิบูล
7. โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา”
8. โรงเรียนสนามชัยเขต
9. โรงเรียนแปลงยาวพิทยาคม
10. โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา
11. โรงเรียนบางปะกง “บวรวิทยายน”
12. โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 3 ฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์จำนวน 1 เล่ม
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
 3. รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อ วันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบ ภายในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรด อนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของท่าน ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

ไม่มีการรับประกันทางสินค้า อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทรสาร. 3269040



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม ๒๕๕๕ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนราชสาสน์วิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ มกราคม ๒๕๔๕

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนไผ่แก้ววิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม ๒๕๔๕ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบางคล้าพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพุทธรังสีพิบูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม ๒๕๖๕ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา”

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสนามชัยเขต

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

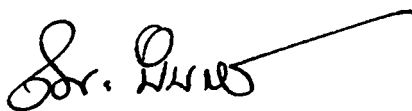
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนแปลงยาวพิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม ๒๕๕๕ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบางน้ำเปรี้ยววิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม ๒๕๕๕ ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการผู้ตสาทรกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบางปะกง “บวรวิทยายน”

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาสาตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 0373

คณะกรรมการผู้ค้ำจุนการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมสิริวัณวรี 3 ฉะเชิงเทรา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววรรณ งามแสง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบประกอบการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับชั้นที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดฉะเชิงเทรา และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีเพศและระดับชั้นต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน

การศึกษาครั้งนี้จะสำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือของท่านในการทำแบบทดสอบ ดังนั้นจึงขอความกรุณาโปรดตอบคำถามในแบบทดสอบให้ครบถ้วนทุกข้อ และถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของผลการวิจัย ซึ่งจะช่วยให้การวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ ดังนี้

1. ให้นักเรียนเขียนเพศ ระดับชั้น และ โรงเรียนให้ชัดเจนลงในช่องว่างที่จัดเตรียมไว้ให้บนหัวกระดาษของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ขอให้นักเรียนทำข้อสอบในแบบทดสอบฉบับนี้ให้ครบทุกข้อ
3. ข้อสอบแต่ละข้อจะมีข้อความให้นักเรียนอ่านก่อน แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบให้สอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้
4. ในการตอบแต่ละข้อ ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีส่วนที่เว้นว่างไว้ให้เขียนคำตอบ
5. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมีฉบับนี้ใช้เวลาทำ 50 นาที
ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ศุภวรรณ งามแสง

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ดังนี้

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

1.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุปัญหาได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

1.2) ระบุปัญหาผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

2) ขั้นระบุสาเหตุของปัญหา

2.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุสาเหตุได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

2.2) ระบุสาเหตุผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

3) ขั้นระบุวิธีแก้ปัญหา

3.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุวิธีแก้ปัญหาคือได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

3.2) ระบุวิธีแก้ปัญหาคือผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

4) ขั้นระบุผลการแก้ปัญหาคือ

4.1) นำความรู้ด้านหลักการและเนื้อหาทางเคมีมาระบุผลการแก้ปัญหาคือได้ถูกต้อง
ตรงประเด็น มีความชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

4.2) ระบุผลการแก้ปัญหาคือผิดหรือไม่ระบุ ได้ 0 คะแนน

.....

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... เพศ.....

โรงเรียน.....

1. อาทิตยใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ วันหนึ่งเขาสังเกตเห็นว่ามีแผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก

1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

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

1.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

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

1.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

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

1.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

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

2. สายชลมีอาชีพเป็นพ่อค้าขายอาหาร เขาสังเกตอาหารพวกพลาสติก แยม และอาหารหมักดองในร้าน พบว่าเน่าเสียง่าย

2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. เกษตรกรผู้หนึ่งฉีดสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ พบว่าผักในแปลงเจริญงอกงามดี แต่ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ

3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาคืออย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จิตศูตารับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดง พบว่าบางครั้งเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน

4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จากการศึกษาที่มาจากภาคการเกษตร พบว่าพืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้

5.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

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

5.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

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

5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้ได้อย่างไร

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

5.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก่อนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เผยแพร่หรือขึ้นทูลเกล้าฯ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน พบว่าน้ำมันเหล่านั้นมีกลิ่นเหม็นหืน

6.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง
เกณฑ์การให้คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางเคมี

1. อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ วันหนึ่งเขาสังเกตเห็นว่ามีแผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก
 - 1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
 - 1 = แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก เนื่องจากอาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ
 - 1 = สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์กัดกร่อนแผ่นกระเบื้องและโลหะ ทำให้เกิดการหลุดร่อนออกมา
 - 1 = สารเคมีทำให้แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก
 - 1 = อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ ทำให้แผ่นกระเบื้องและโลหะถูกกัดกร่อน
 - 1 = สารเคมีมีความเป็นกรดมาก จึงกัดกร่อนแผ่นกระเบื้องและโลหะ ทำให้หลุดร่อนออกมา
 - 1 = อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์มากเกินไป ทำให้แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อน
 - 1 = พื้นห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ชำรุด
 - 0 = อาทิตย์ได้รับอันตรายจากสารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำ
 - 0 = อาทิตย์ต้องเสียเงินซ่อมเครื่องสุขภัณฑ์ใหม่
 - 0 = ทำให้เชื้อโรคและสิ่งสกปรกปนออกมากับแผ่นกระเบื้องและโลหะที่หลุดร่อนขึ้นมา
 - 1.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร
 - 1 = อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ ซึ่งสารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดห้องน้ำจะทำปฏิกิริยากับหินปูน ปูนขาวที่ต่อเชื่อมแผ่นกระเบื้องและโลหะ
 - 1 = อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ
 - 1 = เกิดจากใช้สารเคมีทำความสะอาดเป็นประจำ
 - 1 = ใช้สารเคมีทำความสะอาดบ่อยครั้งเกินไป
 - 1 = ใช้สารเคมีปริมาณมากเกินไปในการทำความสะอาด
 - 1 = ใช้สารเคมีซึ่งมีความเข้มข้นสูงในการทำความสะอาด
 - 1 = สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดมีความเป็นกรดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาสุขภาพภาคใต้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 = สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดสัมผัสโดยตรงกับพื้นห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์
- 1 = สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดกัศกร่อนแผ่นกระเบื้องและโลหะ
- 1 = สารเคมีตกค้างอยู่ที่แผ่นกระเบื้องและโลหะ
- 1 = สารเคมีมีฤทธิ์รุนแรง
- 0 = เกิดจากการแตกร้าวของปูนที่ฉาบแผ่นกระเบื้อง
- 0 = สารเคมีเสื่อมคุณภาพ
- 0 = เกิดจากการขัดถูพื้นห้องน้ำด้วยแปรงเล็ก ๆ ขณะทำความสะอาด
- 0 = พื้นห้องน้ำก่อสร้างไม่เรียบร้อยและไม่แข็งแรงและใช้เครื่องสุขภัณฑ์คุณภาพไม่ดีไม่ได้มาตรฐาน
- 0 = ไม่อ่านฉลากหรือวิธีใช้สารเคมีก่อนใช้
- 0 = ไม่ใช้สารเคมีตรงตามคำแนะนำที่ระบุไว้ข้างขวดสารเคมี
- 0 = น้ำกักเกาะแผ่นกระเบื้องและโลหะเมื่อใช้เป็นเวลานาน

1.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

- 1 = ไม่ควรใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ
- 1 = ไม่ควรใช้สารเคมีทำความสะอาดเป็นประจำ
- 1 = ควรใช้สารเคมีทำความสะอาดนาน ๆ ครั้ง
- 1 = ควรใช้สารเคมีในการทำความสะอาดให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องสุขภัณฑ์
- 1 = หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในการทำความสะอาด
- 1 = นำสารเคมีมาผสมน้ำก่อนใช้ทำความสะอาด
- 1 = ควรลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด
- 1 = ขณะทำความสะอาดไม่ควรเทสารเคมีบนแผ่นกระเบื้องและโลหะโดยตรง
- 1 = สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดไม่ควรมีส่วนผสมของกรดมากเกินไป
- 1 = ควรเลือกใช้เครื่องสุขภัณฑ์ที่มีคุณภาพ
- 1 = หลังล้างห้องน้ำ ควรทำความสะอาดสารเคมีออกให้หมด
- 0 = ก่อนใช้สารเคมีทุกครั้ง ควรศึกษาวิธีใช้ให้ละเอียดและถูกต้อง
- 0 = ไม่ควรใช้แปรงแข็ง ๆ ขัดพื้นห้องน้ำขณะทำความสะอาด
- 0 = ควรใช้น้ำธรรมดาทำความสะอาด
- 0 = หมั่นตรวจสอบสภาพพื้นห้องน้ำว่าเสื่อมสภาพหรือยัง

1.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

- 1 = แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนน้อยลง
- 1 = แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนช้าลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงอื่นเพื่อการที่ขอให้นำนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 = แผ่นกระเบื้องและโลหะไม่หลุ่ร่อน
- 1 = การหลุ่ร่อนของแผ่นกระเบื้องและโลหะลดน้อยลง
- 1 = ห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์สะอาดและใช้งานได้นานขึ้น
- 1 = ช่วยยี่ระยะเวลาให้พื้นห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์ใช้งาน ได้นานขึ้น
- 0 = ช่วยลดอันตรายจากการใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำ
- 0 = ห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์สะอาด

2. สายชลมีอาชีพเป็นพ่อค้าขายอาหาร เขาสังเกตอาหารพวกปลาสด แยม และอาหารหมักคองในร้าน พบว่าเน่าเสียง่าย

2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

- 1 = อาหารพวกปลาสด แยม และอาหารหมักคองในร้านเน่าเสียง่าย
- 1 = การเน่าเสียของปลาสด แยม และอาหารหมักคอง
- 1 = อาหารเน่าเสีย
- 1 = อาหารที่อยู่ในร้าน เน่าเสียง่าย
- 0 = ร้านค้าขาดทุนเพราะอาหารเน่าเสีย
- 0 = ท้องเสียหลังรับประทานอาหารร้านนี้

2.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

- 1 = เกิดจากเชื้อแบคทีเรียหลังเอนไซม์ออกมาข่อยสลายอาหารพวกปลาสด แยม และอาหารหมักคอง
- 1 = เกิดจากมีเชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่ในอาหารพวกปลาสด แยม และอาหารหมักคอง
- 1 = การเก็บรักษาอาหาร ไม่ถูกวิธี โดยเก็บรักษาอาหารในภาชนะบรรจุอาหาร สถานที่และอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม
- 1 = อาหารไม่สด สะอาด เก็บอาหารไว้นานเกินไป
- 1 = ไม่รู้จักวิธีถนอมอาหารที่ถูกต้อง
- 0 = ใส่สารเคมีในอาหารหมักคองมากเกินไป
- 0 = อาหารหมดอายุ
- 0 = ไม่ได้ใส่สารกันบูดในอาหาร
- 0 = มีข่าฆ่าแมลงตกค้างในตัวปลาหมัก
- 0 = อาหารแต่ละชนิดใช้ส่วนประกอบที่ไม่มีคุณภาพ

2.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

- 1 = เก็บรักษาอาหารแต่ละประเภทอย่างสะอาดและควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 = ควรมีความรู้เกี่ยวกับการเก็บรักษาอาหารแต่ละประเภท
 - 1 = ไม่ควรเก็บอาหารไว้นานเกินไป
 - 0 = ควรสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอาหารอยู่เสมอ
 - 0 = หมั่นตรวจสอบควันทันหนวดของอาหาร
 - 0 = อาหารหมักคองควรมีขั้นตอนการทำที่สะอาด
- 2.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร
- 1 = อาหารพวกปลาสด แยม และอาหารหมักคองจะไม่เน่าเสียง่าย
 - 1 = ปลาสด แยม อาหารหมักคองไม่เน่าเสีย
 - 1 = อาหารสามารถเก็บไว้นาน
 - 1 = อาหารเน่าเสียช้าลง
 - 1 = ยี่คระระยะเวลาของการเก็บรักษาอาหาร
 - 1 = อาหารจะไม่เน่าเสียง่าย
 - 1 = อาหารสด สะอาดขึ้น
 - 1 = อาหารในร้านใหม่ สดตลอดเวลา
 - 1 = อาหารในร้านมีคุณภาพ และถูกสุขอนามัยต่อการบริโภคของผู้ซื้อ
 - 0 = น่าจะสำเร็จไปด้วยดี
 - 0 = ของหมดเร็วและไม่มีของเหลือเน่าเสีย
 - 0 = ทำให้เกิดปัญหาน้อยลง
3. เกษตรกรผู้หนึ่งจัดสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ พบว่าผักในแปลงเจริญงอกงามดี แต่ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ
- 3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
- 1 = เกษตรกรจัดสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ พบว่าปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ
 - 1 = การฉีดยาฆ่าแมลงในแปลงผัก ทำให้ปลาที่อาศัยอยู่บริเวณร่องผักตาย
 - 1 = สารฆ่าแมลงที่ฉีดในแปลงผักทำให้ปลาดาย
 - 1 = ปลาที่อาศัยบริเวณร่องผักที่ฉีดสารฆ่าแมลงตาย
 - 1 = สารเคมีที่ใช้ฆ่าแมลงในแปลงผัก ถูกฝนชะล้างแล้วไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตาย
 - 1 = ปลาที่อาศัยอยู่ตามร่องผักตายอยู่เสมอ
 - 1 = ปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ แต่ผักเจริญงอกงามดี
 - 1 = สารเคมีตกค้างในร่องผักทำให้ปลาดาย

- 1 = ปลาที่อาศัยอยู่บริเวณร่องผักตบ
- 1 = ปลาตาย
- 1 = สารเคมีทำให้ปลาที่อาศัยอยู่บริเวณร่องผักตบ
- 1 = น้ำเสีย
- 1 = เกษตรกรฉีดสารฆ่าแมลงมากเกินไป และฉีดเป็นประจำทุกวันทำให้ปลาในร่องผักตบและน้ำเน่าเสีย
- 1 = เกิดมลพิษในน้ำ
- 1 = สารพิษตกค้างในร่องผัก
- 1 = ทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหาย
- 1 = ยาฆ่าแมลงมีผลต่อปลาในน้ำ
- 1 = ระบบนิเวศเสื่อมลง
- 1 = สัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงผักตบอยู่เสมอ ๆ
- 0 = ผักไม่ปลอดสารพิษ
- 0 = ผักมีสารพิษปนเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

3.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

- 1 = เกษตรกรฉีดสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ ทำให้น้ำในร่องผักมีปริมาณสารฆ่าแมลงมากพอ ทำให้ปลาตายได้
- 1 = เกษตรกรฉีดสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ
- 1 = ขณะรดน้ำผัก น้ำจะชะล้างสารฆ่าแมลงจากแปลงผักไหลลงสู่ร่องผักทำให้ปลาคาย
- 1 = ฉีดสารฆ่าแมลงสม่ำเสมอ
- 1 = ในแปลงผักมีสารฆ่าแมลงตกค้างหลังจากฉีดสารฆ่าแมลง ทำให้ปลาในร่องผักตาย
- 1 = สารฆ่าแมลงซึมลงสู่ร่องผักทำให้ปลาคาย
- 1 = สารเคมีตกค้างอยู่ในน้ำ
- 1 = สารเคมีที่เกษตรกรใช้ทำให้น้ำเน่าเสียและปลาคาย
- 1 = ฉีดสารฆ่าแมลงในปริมาณที่มากเกินไป
- 1 = การใช้สารเคมีฉีดพ่นแปลงผักในปริมาณมาก
- 0 = น้ำเน่าเสีย
- 0 = เกษตรกรขาดความรู้ในการใช้สารเคมี

3.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

- 1 = ควรเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่ทำจากสารสกัดจากธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 = การกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีทางชีวภาพ
- 1 = การปลูกผักแบบกางมุ้ง
- 1 = ควรศึกษาวิธีใช้สารฆ่าแมลงก่อนใช้ให้ละเอียด และใช้อย่างถูกต้อง
- 1 = ใช้สารฆ่าแมลงอย่างระมัดระวัง
- 1 = ไม่ฉีดสารฆ่าแมลงในแปลงผัก
- 1 = ลดปริมาณการใช้สารฆ่าแมลง
- 0 = ป้องกันการเกิดน้ำเน่าเสีย

3.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

- 1 = ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผัก ไม่ตายและผักในแปลงเจริญงอกงามดี
- 1 = ปลาไม่ตาย และผลผลิตทางการเกษตรดีขึ้น
- 1 = ปลาไม่ตาย
- 1 = ผักปลอดจากสารพิษ และปลาทายน้อยลง
- 1 = ผักในแปลงเจริญงอกงามดี และไม่มีแมลงมารบกวน
- 0 = น้ำมีออกซิเจนเพียงพอ ทำให้ปลาไม่ตาย
- 0 = ลดค่าใช้จ่าย
- 0 = ลดมลพิษทางอากาศ
- 0 = เกษตรกรได้รับสารพิษน้อยลง
- 0 = ผักสดงาม ไม่มีสารเคมีตกค้างในผัก
- 0 = ผู้บริโภคไม่ได้รับอันตรายจากการบริโภคผัก

4. จิตศูได้รับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดง พบว่าบางครั้งเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน

4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

- 1 = รับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดง บางครั้งเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน
- 1 = รับประทานเนื้อที่แปรรูปแล้วบางครั้งคลื่นไส้อาเจียน
- 1 = รับประทานเนื้อที่มีสารพิษเจือปนทำให้เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน
- 1 = รับประทานเนื้อที่ไม่สะอาดทำให้เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน
- 1 = รับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดงจากการผสมสีข้อมผ้า ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน
- 1 = คลื่นไส้อาเจียน
- 1 = อาหารทำให้คลื่นไส้อาเจียน
- 1 = กินอาหารผสมสารปนเปื้อนและไม่สะอาด
- 1 = จิตศูได้รับสารเคมีบางอย่างตกค้าง ทำให้เกิดอาการนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามและประทับตราเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1 = รับประทานอาหารนี้แล้ว ทำให้คลื่นไส้อาเจียน
- 1 = เนื้อที่รับประทานใส่ลิศผสมอาหารมากเกินไปและเป็นอันตราย
- 0 = เกิดสารพิษสะสมในร่างกายจนเป็นอันตราย
- 0 = เกิดอาการแพ้อาหารที่รับประทานเข้าไป
- 0 = เกิดจากเนื้อที่มีสีแดง
- 0 = เกิดอาการต่าง ๆ ตามมา
- 0 = เนื้อที่แปรรูปมีสารเคมีที่ทำให้เนื้อมีสีแดงสด
- 0 = ทำให้ท้องเสีย ท้องเฟ้อถ่ายไม่หยุด
- 0 = เกิดอันตรายแก่ผู้รับประทาน

4.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

- 1 = เกิดจากรับประทานเนื้อแปรรูปที่มีสารอันตราย หรือเชื้อโรคเจือปน ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อกระเพาะอาหารหรือลำไส้
- 1 = เกิดจากรับประทานเนื้อแปรรูปที่มีสารอันตรายเจือปน
- 1 = เกิดจากรับประทานเนื้อแปรรูปที่มีเชื้อโรคเจือปน
- 1 = เกิดจากรับประทานเนื้อแปรรูปที่มีสารกันบูดและสีผสมอยู่ในปริมาณมาก
- 1 = เนื้อที่แปรรูปและมีสีแดง
- 0 = เกิดจากนำเนื้อแปรรูปไปปรุงอาหาร โดยเนื้อยังไม่สุกและไม่สะอาด
- 0 = เนื้อแปรรูปบรรจุในภาชนะไม่มีฉีดยึด มีแมลงวันตอม
- 0 = กินเนื้อที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- 0 = มีการฉีดยาในเนื้อ เพื่อให้เนื้อน่ากิน
- 0 = อาหารที่กินเข้าไป มีผลเสียต่อร่างกาย
- 0 = เนื้อเก็บไว้นานเกินไป
- 0 = เนื้อที่แปรรูปมีคุณภาพต่ำ

4.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

- 1 = หลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดงสดจนเกินไป
- 1 = ควรเลือกซื้อเนื้อที่สด ๆ และไม่มีสีแดงจนเกินไป
- 1 = ควรเลือกรับประทานอาหารที่สด สะอาด และไม่มีสีฉูดฉาด
- 1 = ควรเลือกรับประทานอาหารที่ไม่มีสารเคมีเจือปน
- 1 = ควรรู้จักวิธีเลือกซื้อเนื้อที่ถูกต้อง
- 0 = ควรเลือกรับประทานอาหารที่ปรุงสุกใหม่ ๆ
- 0 = ควรเลือกรับประทานอาหารที่บรรจุถูกหลักอนามัย ไม่มีแมลงวันตอม
- 0 = ควรตรวจสอบความสะอาดของอาหารก่อนรับประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 0 = ควรเลือกรับประทานอาหารที่ไม่ทำให้เกิดอาการแพ้
- 4.4 คาคว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร
- 1 = ไม่เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน
- 1 = ร่างกายได้รับอาหารที่ถูกต้องลักษณะ ร่างกายสมบูรณ์ แข็งแรง
- 0 = รู้จักวิธีเลือกซื้อเนื้อประเภทต่างๆ อย่างถูกต้อง
5. จากการสังเกตน้ำที่มาจากภาควิศวกรรม พบว่าพืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้
- 5.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
- 1 = พืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย
- 1 = เกิดน้ำเน่าเสีย
- 1 = พืชน้ำทำให้น้ำเน่าเสีย
- 1 = น้ำจากภาควิศวกรรมมีสารเคมีเจือปนทำให้น้ำเน่าเสีย
- 1 = พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดน้อยลง เกิดน้ำเน่าเสีย
- 1 = น้ำที่มาจากภาควิศวกรรมมีสารเคมีเจือปนทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตเร็วกว่าปกติ เกิดน้ำเน่าเสีย
- 1 = น้ำไม่ดี
- 0 = เกิดมลภาวะทางน้ำ
- 0 = ในน้ำมีสิ่งปฏิกูล น้ำจึงเน่าเสีย
- 0 = ขาดแคลนน้ำใช้
- 0 = ปล่อน้ำเสีย โดยไม่ได้บำบัดก่อน
- 0 = ใช้สารเคมีทางการเกษตรมากเกินไป
- 5.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร
- 1 = พืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วปกคลุมผิวน้ำ ทำให้แสงแดดไม่สามารถส่องถึงพืชน้ำและปริมาณออกซิเจนในน้ำลดน้อยลง
- 1 = พืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วปกคลุมผิวน้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดน้อยลง
- 1 = พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วปกคลุมผิวน้ำ ทำให้แสงแดดไม่สามารถส่องถึงพืชน้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย
- 1 = น้ำที่มาจากภาควิศวกรรมมีสารเคมีตกค้างอยู่ด้วยทำให้พืชน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
- 1 = การเน่าเสียของพืชน้ำที่ตายแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 = น้ำไม่มีการบำบัดรักษา

0 = น้ำไม่มีการถ่ายเท

5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

1 = ควรมีการบำบัดน้ำที่มาจากภาคการเกษตรก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

1 = ควรลดปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร

1 = ควรใช้สารเคมีทางการเกษตรด้วยความระมัดระวัง

1 = หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทางการเกษตรหันมาใช้สารสกัดจากธรรมชาติแทน

1 = นำน้ำที่มาจากภาคการเกษตรไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น โดยไม่ปล่อยสู่แหล่งน้ำ

0 = แจ้งเจ้าหน้าที่เกษตร

0 = ลดจำนวนพืชน้ำ

0 = นำพืชน้ำไปใช้ประโยชน์ เช่น นำผักตบชวาไปใช้ในงานหัตถกรรม

5.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

1 = พืชน้ำมีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติและน้ำไม่เน่าเสีย

1 = ลดมลพิษทางน้ำ

1 = น้ำไม่เน่าเสีย

1 = น้ำใสสะอาด สามารถนำไปใช้ได้

1 = ลดการเน่าเสียของน้ำ

1 = พืชน้ำมีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติ

1 = พืชน้ำเจริญเติบโตช้า

0 = พืชน้ำน้อยลง

6. น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน พบว่าน้ำมันเหล่านั้นมีกลิ่นเหม็นหืน

6.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

1 = น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน มีกลิ่นเหม็นหืน

1 = น้ำมันที่ใส่แล้วพอเก็บไว้นาน ๆ จะเกิดกลิ่นเหม็นหืน

1 = น้ำมันเก็บไว้นานเกินไป ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหืน

1 = น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารมีกลิ่นเหม็นหืน

1 = น้ำมันที่ใส่แล้วมีกลิ่นเหม็นหืน

1 = น้ำมันมีกลิ่นเหม็นหืน ไม่น่าใช้

1 = น้ำมันมีกลิ่นเหม็นหืน

1 = น้ำมันเก็บไว้นานเกินไป

- 0 = ไม่สามารถนำไปประกอบอาหารได้อีก
- 0 = ใช้น้ำมันที่ประกอบอาหารแล้วกลับมาใช้ประกอบอาหารอีก
- 0 = อาหารไม่อร่อย
- 0 = ถ้าทานเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อร่างกาย

6.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

- 1 = เกิดจากน้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน
- 1 = มีปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและปฏิกิริยาออกซิเดชันเกิดขึ้น น้ำที่ปนอยู่ในไขมันและออกซิเจนในอากาศเป็นต้นเหตุทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและปฏิกิริยาออกซิเดชันตามลำดับ
- 1 = น้ำมันนำไปใช้ปรุงอาหารแล้ว และเก็บในภาชนะที่ไม่มีฝาปิดมิดชิด
- 1 = เก็บน้ำมันไว้นานเกินไป
- 1 = ที่ซื้อมาคุณภาพไม่ดี
- 0 = ภาชนะบรรจุน้ำมัน ไม่มีฝาปิดมิดชิด
- 0 = น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหาร
- 0 = เก็บน้ำมันในที่อุณหภูมิไม่เหมาะสม

6.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

- 1 = ใช้น้ำมันในปริมาณพอเหมาะกับการปรุงอาหารแต่ละครั้ง เพื่อจะได้ไม่ต้องเก็บน้ำมันไว้ใช้อีก
- 1 = น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารควรนำมากรองเอาเศษอาหารออก ควรเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด และไม่ควรเก็บน้ำมันไว้นาน
- 1 = น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารไม่ควรเก็บไว้นาน
- 1 = ควรเก็บน้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดที่มิดชิด และสะอาด
- 1 = ควรกรองเอาเศษอาหารออกจากน้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารก่อนเก็บ
- 1 = เก็บน้ำมันไว้ในที่อุณหภูมิเหมาะสม
- 1 = ไม่เก็บน้ำมันไว้นานเกินไป
- 1 = ไม่ควรนำน้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารมาใช้
- 0 = ก่อนซื้อควรตรวจสอบวันหมดอายุของน้ำมัน
- 0 = ควรเลือกซื้อน้ำมันที่มีคุณภาพ
- 0 = เก็บน้ำมันไว้ในภาชนะที่มิดชิด

6.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

- 1 = น้ำมันไม่มีกลิ่นเหม็นหืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 = เก็บน้ำมันไว้ใช้ได้นานขึ้น

0 = เกิดผลดีต่อสุขภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... 4..... เพศ..... ชาย.....
 โรงเรียน..... เพชรบูรณ์วิทยาคาร.....

1. อาทิตย์ใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ วันหนึ่งเขาสังเกตเห็นว่ามีแผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก

1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก.....

1.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

สารเคมีที่ใช้มีความเป็นกรดสูง จึงทำลายแผ่นกระเบื้องและโลหะ.....

1.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

นำสารเคมีไปใส่ภาชนะที่ปิดสนิทในตู้เซฟก่อนนำมาใช้.....

1.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

จะไม่再有แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมา.....

2. สายชลมีอาชีพเป็นพ่อค้าขายอาหาร เขาสังเกตอาหารพวกพลาสติก แยม และอาหาร
หมักดองในร้าน พบว่าเน่าเสียง่าย

2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

..... ปลาสด, แยม, อาหารหมักดอง, ไข่เสียง่าย.....

2.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

..... ไม่มีการใช้สารเคมี ภาชนะกักตุน สภาพแวดล้อมอาหาร.....

2.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

..... เก็บรักษา อาหาร ให้หมดอายุที่ต่ำ.....

2.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

..... จะไม่เกิดปัญหามากขึ้นอีก.....

3. เกษตรกรผู้หนึ่งคิดสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ พบว่าผักในแปลงเจริญงอกงามดี แต่ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ

3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

ปลาที่อาศัยในร่องผักตายอยู่เสมอ

3.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

สารเคมีที่ใช้ฆ่าแมลงไหลลงสู่แหล่งที่ปลาอาศัยอยู่

3.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

ใช้สารเคมีฆ่าแมลงอย่างระมัดระวัง ไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งที่ปลาอาศัยอยู่

3.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

ปลาในร่องผักจะไม่ตาย

4. จิตสวรับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดง พบว่าบางครั้งเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน

4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

เมื่อทานเนื้อแปรรูป มีอาการคลื่นไส้อาเจียน

4.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

เนื้อแปรรูปปนเปื้อนสารเคมี

4.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

เลือกทานเนื้อสด

4.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

จะไม่เกิดอาการคลื่นไส้

5. จากการสังเกตน้ำที่มาจากภาควิชาการเกษตร พบว่าพืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้

5.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

คพ. น้ำโคลน เกษ ใต้อย่างช้า และ น้ำเสีย

5.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

ค่าที่มาจากเกษตร มีอินทรีย์สารมากเกินไป

5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

ทอผ้าที่มต.ด.การเกษตรก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ

5.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

น้ำจะใสและสะอาด

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... 5 เพศ..... ชาย.....
 โรงเรียน..... โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ๑.....

1. อาทิตยไ้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ วันหนึ่งเขาสังเกต
 เห็นว่ามีแผ่นกระเบื้องและ โลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก

1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
 แผ่นกระเบื้องและโลหะหลุดร่อนออกมา

1.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร
 ส้วมเดิมทำความสะอาดห้องน้ำอาจมีฤทธิ์ไปกรด

1.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร
 เปลี่ยนน้ำยา หรือ ส้วมใหม่ที่ทน หรือ ใช้น้ำในม

1.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร
 แผ่นกระเบื้องและโลหะไม่หลุดร่อนออกมา

2. สาขชลมีอาชีพเป็นพ่อค้าขายอาหาร เขาสังเกตอาหารพวกพลาสติก แยม และอาหารหมักดองในร้าน พบว่าเน่าเสียง่าย

2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

..... 1. ฉาเนารพวกพลาสติก แยม ฉาเนารหมักดอง หน้าเสียง่าย
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

..... 1. ฉาจะไม่ได้ใส่สารกันบูด
..... 2. ฉาจะซื้อของมาเก็บไว้มากเกินไป
..... 3. ฉาจะเก็บไว้ในที่ที่ร้อนเกินไป
.....
.....
.....

2.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

..... 1. ไม่ซื้อของมาเก็บไว้มากเกินไป
..... 2. เก็บของ หรือ ฉาจะ ใส่อะไรก็ได้ สีสวย หอม หวาน และอร่อย
..... เน่าเร็ว
.....
.....
.....

2.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

..... 07. ฉาจะใส่ แยม หรือ ฉาจะซื้อ หน้าเสีย ง่าย
.....
.....
.....
.....

3. เกษตรกรผู้หนึ่งผลิตสารฆ่าแมลงในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ พบว่าผักในแปลงเจริญ
งอกงามดี แต่ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ

3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้นี้ออกฤทธิ์ต่อสิ่งมีชีวิต



3.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

ใช้สารฆ่าแมลงไปมาก

3.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

ใช้สารฆ่าแมลงที่ปลอดภัยกว่า

3.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

ปลาที่อาศัยอยู่จะรอดชีวิตต่อไป



5. จากการสังเกตน้ำที่มาจากภาคการเกษตร พบว่าพืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้

5.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

สีของน้ำสกปรก มีกลิ่นเหม็น และทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้

5.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป

5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี พักตาก่อนนำไปใช้

5.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

น้ำในบริเวณใกล้เคียงจะไม่เน่าเสีย

6. น้ำมันที่เหลืองจากการปรุงอาหารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน พบว่าน้ำมันเหล่านั้นมีกลิ่นเหม็นหืน

6.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

น้ำมันที่เน่าเสียจากความร้อนและอากาศที่เก็บไว้ในภาชนะ ปิดมิดชิด
ในมิดชิด

6.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

เก็บน้ำมันที่ปรุงอาหารไว้ในภาชนะปิดมิดชิด

6.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

ไม่เก็บ น้ำมัน ที่ปรุงอาหารไว้ในภาชนะปิดมิดชิด

6.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

น้ำมันไม่เหม็นหืน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....๖..... เพศ.....หญิง.....
โรงเรียน.....แม่สอดวิทยาคม.....

1. อาทิตยใช้สารเคมีทำความสะอาดห้องน้ำและเครื่องสุขภัณฑ์เป็นประจำ วันหนึ่งเขาสังเกต
เห็นว่ามีแผ่นกระเบื้องและ โลหะหลุดร่อนออกมาเป็นจำนวนมาก

1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....สารเคมีที่ลงในน้ำทำตามสะอาดห้องน้ำ
.....หินกรวดที่กรองให้ตามกรวดหลุดร่อนหายไปบ้าง
.....คิดว่าใช้เวลานาน ๆ ไปลงหลอดน้ำให้ห้องน้ำ
.....ชำรุดได้

1.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....เกิดใช้น้ำมากกับห้องน้ำไม่ถูกสุขลักษณะ
.....ต่อสภาพพื้นผิวของห้องน้ำ

1.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

1.เลือกใช้สารเคมีที่ไว้ทำความสะอาด
2.ไว้ทำความสะอาดพื้นผิว

1.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

.....เวลาในห้องน้ำมีความสะอาดเพราะใช้ยาผงตามัน
.....และไว้ทำความสะอาดพื้นผิว

2. สายชลมีอาชีพเป็นพ่อค้าขายอาหาร เขาสังเกตอาหารพวกพลาสติก แยม และอาหารหมักดองในร้าน พบว่าเน่าเสียง่าย

2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

0 ไม่รู้จักกักหมักอาหารให้ถูกต้อง
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

..... หอดอกไม้ ไม่รู้จักการกักหมักอาหารให้ถูกต้อง ไม่เก็บ
..... ไม่เวลาหมักก็ทำให้อาหารเน่าเสีย วิถีไม่พำทาน
..... อาหารไม่ได
.....
.....
.....
.....

2.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

..... ควรเก็บของแห้งที่เต็มไว้ในที่สะอาดที่พอเหมาะ
..... และถ้าของสดก็เก็บไว้ในที่เย็น หรือใช้ภาชนะมาทำ
..... ให้สดเก็บก่อนแล้วค่อยเก็บ
.....
.....
.....

2.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

..... ต่ำ เพราะจะได้เก็บไว้รับประทานได้ไม่นานแล้ว
..... เก็บตามเข็มนาฬิกา ๑๖ ชั่วโมง จึงหมักอาหารก่อน
..... ค่อยเก็บ
.....
.....

3. เกษตรกรผู้หนึ่งศึกษารายละเอียดในแปลงผักอย่างสม่ำเสมอ พบว่าผักในแปลงเจริญงอกงามดี แต่ปลาที่อาศัยในบริเวณร่องผักตายอยู่เสมอ

3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

0

เกษตรกรใช้สารฆ่าแมลงให้อัตราสูงกว่าที่กำหนด
ใช้เวลานาน และใช้เท่าไม่ถี่ ทั่วทั้งแปลง
สำรวจพบว่าสูญเสียดังกล่าว

3.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

0

ชาวสวนต้องการให้ปลามีสุขภาพแข็งแรง
และงอกได้สะดวก

3.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

1

- 1. ใช้สารเคมีเท่าที่จำเป็น
- 2. ใช้สารชีวภัณฑ์
- 3. ใช้สารเคมีที่ถูกต้อง
- 4. ใช้ยาฆ่าแมลงที่ฉีดในร่องที่ปลานอน

3.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

0

การเร่งขึ้น เพราะจากสารเคมีที่ฉีดในร่องที่ปลานอน
มีผลทำให้ปลานอนตาย และปลานอนที่เห็นในร่อง
ตายแล้ว

4. จิตศุควับประทานเนื้อที่แปรรูปและมีสีแดง พบว่าบางครั้งเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน

4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

..... เนื้อสัตว์ใส่ผงแต่งรสกันสีผสมอาหารแดงที่.....
 มาทำขนมหวาน ทิ้งไว้บนโต๊ะไว้ให้เหม็น.....
 สีสันชวนตาทำร้ายสุขภาพ.....

4.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

..... เห็นดาวเห็นผีเห็นตัวของผีแล้วกลัวเป็นผอง.....
 สงงกลัวดวงวิญญาณหล่นเข้าใจหรือกลัวถูกควักหัวใจ.....
 ไปฝันไปรบกวนจิตที่เร่ร่อนไร้สติปัญญา.....

4.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

..... กัดหม้อซึ่งมีความเชื่อว่าไม่กล้าเข้าหาตัวได้.....
 ผู้ที่สวดมนต์ทำวัตรเช้าและเย็นเป็นประจำ.....
 ก็คงจะดี.....

4.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

..... 1. ให้เจ้าหน้าที่คอยระวัง.....

5. จากการศึกษาที่มาจากภาคการเกษตร พบว่าพืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้

5.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

- 1. เกิดฟอสฟอรัสในน้ำมากเกินไป
- 2. หักตัดที่เกาะพื้นที่ในน้ำมากจนขาดอากาศ
- 3. ทำลายสัตว์น้ำ
- 4. ทำลายสิ่งแวดล้อม

5.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

- 1. ประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดการทิ้งน้ำเสียในน้ำ
- 2. ขาดการดูแลรักษาแหล่งน้ำ

5.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหานี้อย่างไร

- 1. ขยายพื้นที่น้ำทิ้งน้ำเสียในน้ำแต่อย่า
- 2. ลดความถี่ในการเทน้ำทิ้งน้ำเสีย
- 3. รักษาความสะอาด

5.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

- 1. ต้นทุนจะลดลงและได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- 2. ได้ผล

6. น้ำมันที่เหลือจากการปรุงอาหารที่เก็บไว้เป็นเวลานาน พบว่าน้ำมันเหล่านั้นมีกลิ่นเหม็นหืน

6.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

.....เศษอาหารที่ตกค้างอยู่ในเวลาทานนั้นเกิดปฏิกิริยา
.....กับน้ำมันจึงเกิดกลิ่นเหม็นหืน
.....
.....
.....
.....

6.2 สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหานี้คืออะไร

.....เกิดจากการฝังตัวของน้ำมันที่โดนความร้อน
.....ไปหรือไม่ก็อยู่ในตู้เย็น คั้น และ เป็นเวลานานตาม
.....น้ำมันจึงเหม็นหืน
.....
.....
.....
.....

6.3 นักเรียนคิดว่ามีวิธีป้องกันปัญหาได้อย่างไร

.....หาผ้าขาวมาวางรองที่บนตู้เย็น เก็บใส่ตู้เย็น
.....ให้สนิทเพราะอาจมีกลิ่นเหม็นหืนได้
.....
.....
.....
.....

6.4 คาดว่าผลการแก้ปัญหาจะเป็นอย่างไร

.....อาจส่งผลดีบ้าง และเป็นทางเลือก
.....ถ้าใช้บ้างให้ลองดู
.....
.....
.....

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางศุภวรรณ งามแสง
วัน เดือน ปี เกิด	7 พฤศจิกายน 2517
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	74/106 ถนนสุขประยูร ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา”
ตำแหน่ง	อาจารย์ 1 ระดับ 4
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษา กศ.บ. เอกเคมี จากมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้