

ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
สังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร

PROBLEMS OF SCIENCE LABORATORY TEACHING AT THE LOWER SECONDARY
LEVEL IN THE SCHOOLS OF EDUCATIONAL EXPANSION PROJECT UNDER
EDUCATION OFFICE OF BANGKOK METROPOLITAN

เอกศาสน์ รอดเนียม
AKKASAD RODNIAM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-420-4

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

PROBLEMS OF SCIENCE LABORATORY TEACHING AT THE LOWER SECONDARY
LEVEL IN THE SCHOOLS OF EDUCATIONAL EXPANSION PROJECT UNDER
EDUCATION OFFICE OF BANGKOK METROPOLITAN



เอกสาสน์ รอดเนียม

AKKASAD RODNIAM

เลขหมึก.....
เลขทะเบียน 47561
วัน, เดือน, ปี 20 ส.ค. 2546

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2546

ISBN 974-324-420-4

**PROBLEMS OF SCIENCE LABORATORY TEACHING AT THE LOWER SECONDARY
LEVEL IN THE SCHOOLS OF EDUCATIONAL EXPANSION PROJECT UNDER
EDUCATION OFFICE OF BANGKOK METROPOLITAN**

AKKASAD RODNIAM

**THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FUFILLMENT
OF THE REQUIREMT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOCY LADKRABANG**

2003

ISBN 974-324-420-4

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร
PROBLEMS OF SCIENCE LABORATORY TEACHING AT THE LOWER SECONDARY LEVEL IN THE SCHOOLS OF EDUCATIONAL EXPANSION PROJECT UNDER EDUCATION OFFICE OF BANGKOK METROPOLITAN

ชื่อนักศึกษา นายเอกศาสน์ รอดเนียม

รหัสประจำตัว 44064238

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์อิศรา ชัยพันธ์วิริยาพร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ	
ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก	
รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
ดร.มนัส บุญประกอบ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 19 พฤษภาคม 2546 เวลา 17.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



วันที่.....26.....เดือน.....พฤษภาคม.....พ.ศ. ๒๕๔๖.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร
นักศึกษา	นายเอกศาสน์ รอดเนียม
รหัสประจำตัว	44064238
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์อศรา ชัยพันธ์วิริยาพร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร และเพื่อเปรียบเทียบปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอนและภาระงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนอยู่ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2545 จำนวน 86 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับถามปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความตรงของแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา(α)มีค่าเท่ากับ 0.98 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D) ทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent Sample การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (F-test) และการทดสอบของ Scheffe' ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มี เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอน วิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงานต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

2.1. ครูวิทยาศาสตร์ที่มี เพศ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงานต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในรายด้านทุกด้านไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

2.2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มี อายุต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มี ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Problems of Science Laboratory Teaching at the lower Secondary Level in The School of Educational Expansion Project Under Education Office of Bangkok Metropolitan
Student	Akkasad Rodniam
Student ID.	44064238
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2003
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Mrs. Issara Chaipanwiriyaorn

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the problem of science laboratory teaching followed the science teachers' opinions at the lower secondary level in schools of educational expansion project under Education Office of Bangkok Metropolitan and to compare the problem of science laboratory teaching at secondary level of schools of educational expansion project under Education office of Bangkok Metropolitan the sciences teacher opinions. Sample were classified by genders, ages, programme, experience science teaching ,a number of subject and a period of works. The sample for this study included 86 science teachers' who were teaching at secondary level of the school of educational expansion project under Education Office Bangkok Metropolitan of 2002 academic year. The research instrument used for data collection was the questionnaire focusing on the problems of science laboratory teaching of science teachers in 5 aspects; of preparing science laboratory lesson, usage of science process skill, experimental equipment, the security of science laboratory , measurement and evaluation for the scientific laboratory experiment, The questionnaire was tried out for the validity by an inspection of experts, and Coefficient Alpha of the questionnaire was 0.98 .The data were analyzed by mean, standard deviation (S.D), t-test with independent sample, F-test and Scheffe' test.

The results of study were as follows:

1. Science teachers at secondary level of the school of educational expansion project under Bangkok Metropolitan education office had the same opinions about the problem of science laboratory teaching at the medium level both in general and in every particular aspects.

2. Science teachers with different genders, Ages, programme, science teaching experience, a number of subjects and a period of works had the problems of science laboratory teaching at secondary level both in general aspect with 95% of confidence.

2.1. Science teachers with different genders, programme, a number of subjects and a period of works had the same opinion about the problems of science laboratory in secondary level both in every particular aspects with 95% of confidence.

2.2. Science teachers with different ages had the same opinions about the problems of science laboratory teaching at secondary level . The aspects of measurement and evaluation for the scientific laboratory experiment were statistical significantly different at.05 level. Science teachers with different science teaching experience had the same opinions about the problem of science laboratory teaching at secondary level. The aspects of preparing lesson for science laboratory , experimental equipment and measurement and evaluation for the scientific laboratory experiment were significantly different at.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์อิสรา ชัยพันธ์วิริยาพร อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และให้ความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนวิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ ดร.มนัส บุญประกอบและ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก ที่กรุณาให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้เพื่อปรับปรุงเครื่องมือในการทำวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหาร โรงเรียน ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณสนิท พรหมจิต และคุณวรรณญา พรหมจิตต์ ที่สงเคราะห์และสนับสนุนให้การศึกษาผู้วิจัยมาตลอดชีวิต

ขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษาและให้กำลังใจผู้วิจัยอย่างสูง ยิ่ง ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดสังฆราชา คณะครูทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสาสน์ รอดเนียม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดกรุงเทพมหานคร.....	9
2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	11
2.3 การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.....	16
2.4 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.....	21
2.5 การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.....	23
2.6 การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	25
2.7 อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์.....	32
2.8 การรักษาความปลอดภัยในการทดลอง.....	35
2.9 การวัดผลประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	75
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	79
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	94
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	95
ภาคผนวก ข รายละเอียดแสดงจำนวนสมาชิกกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	103
ภาคผนวก ค แบบสอบถามปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร.....	107
ประวัติผู้เขียน.....	117

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ข้อมูลทั่วไปของครุวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และ ภาระงาน.....	53
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ในภาพรวมและ จำแนกเป็นรายด้าน.....	55
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการเตรียม การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	56
4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	58
4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านอุปกรณ์การ ทดลองวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	60
4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการรักษา ความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	62
4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการวัดและ ประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายข้อ.....	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.8 ผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่มีเพศต่างกัน ในภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน.....	66
4.9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการ ศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่มีอายุต่างกัน	67
4.10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกัน ในด้าน การวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี Scheffe' test.....	69
4.11 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีสาขาวิชาที่สำเร็จ การศึกษาต่างกัน ในภาพรวมและรายด้าน.....	70
4.12 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในภาพรวมและรายด้าน.....	71
4.13 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่มีจำนวนรายวิชาที่สอนต่างกัน ในภาพรวมและ รายด้าน.....	72
4.14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการ ศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่มีภาระงานต่างกัน	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตรา 24 วรรค 2 ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดกระบวนการเรียนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา ในวรรคที่ 3 กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2542 : 19) จากข้อกฎหมายดังกล่าวคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกระทรวงศึกษาธิการ ได้เสนอแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยกล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ได้คิดเอง ทำเอง ปฏิบัติเอง และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในเรื่องที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย มีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายของกิจกรรม และวิธีการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข มีส่วนร่วมในการประเมินผลการพัฒนาการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้วางแผนขั้นต้นทั้งเนื้อหาและวิธีการแก่ผู้เรียนจัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และช่วยชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ ยังต้องอาศัยผู้บริหารโรงเรียน บุคลากรสนับสนุนการสอน ตลอดจนการจัดสื่อการเรียนการสอน การสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวผู้เรียน อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนการสอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 20 – 21) ซึ่งแนวทางดังกล่าวเน้นสอดคล้องกับนโยบายด้านการศึกษาของกรุงเทพมหานคร ในข้อ 1 คือ เร่งดำเนินการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักการพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและส่งเสริมให้โรงเรียนพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้ได้มาตรฐานตามระบบการประกันคุณภาพ โดยพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนรักษาเอกลักษณ์ความเป็นไทย

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ยังคงใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ซึ่ง กรมวิชาการ. (2535 : 33) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ

อิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อม

6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

จากวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จะเห็นว่าเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากเน้นความรู้ความเข้าใจใน หลักการ ทฤษฎี ที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ แต่ยังเน้นให้มีทักษะการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การสอนจะมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ได้ก็ขึ้นกับความพร้อมของสถานที่ อุปกรณ์การเรียนที่เพียงพอ และที่ขาดเสียมิได้คือ บุคลากรที่ทำการสอนที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ มีเทคนิควิธีการและมีความรู้ในเรื่องอุปกรณ์การสอนและใช้อุปกรณ์ได้ เป็นอย่างดี ด้วยเหตุผลนี้ การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างมากหากครูที่ สอนไม่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ หรืออุปกรณ์การเรียนไม่พร้อมก็อาจทำให้ทักษะกระบวนการในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นไม่ประสบความสำเร็จได้ ซึ่ง ภพ เลาหไพบูลย์. (2542 : 267) กล่าวว่า งานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูวิทยาศาสตร์ควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของวิธีการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้และการจัดการเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับการใช้วัสดุอุปกรณ์และการสร้างอุปกรณ์ทดแทน และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

จากคำกล่าวในข้างต้นพบว่าการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต การที่จะให้นักเรียน ได้รับความรู้ต่างๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์นั้น จำเป็นจะต้องนำเนื้อหาและกระบวนการมาผสมผสานกันให้ดี การสอนจึงจะมีประสิทธิภาพและให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ในการจัดการเรียนการสอนด้วยการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องมีความรู้ในเนื้อหา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รู้จักใช้อุปกรณ์การทดลอง มีความสามารถในการวัดและประเมินผล จึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามความมุ่งหมายได้

การจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่บริหารงาน โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ครูบางส่วนที่ทำการสอนไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

จากการสังเกตพบว่าสิ่งเหล่านี้ มีผลกระทบต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเป็นอาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวัดสังฆราชา ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครใน 5 ด้าน คือ การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ การรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การวัดและการประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการนำไปประกอบการวางแผนพัฒนา และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร
2. เพื่อเปรียบเทียบปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่แตกต่างกันในด้าน เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงาน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่แตกต่างกันในด้าน เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงาน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้แนวคิดของ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 267) ที่กล่าวถึงสิ่งจำเป็นในการสอนปฏิบัติการ

วิทยาศาสตร์ว่าครูวิทยาศาสตร์ควรมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้เรื่องอุปกรณ์การทดลอง ความปลอดภัยในการทำกิจกรรม การวัดและการประเมินผล และได้แนวคิดของ วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531 : 57) เกี่ยวกับการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์มาเป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวคิดปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

1. การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์
4. การรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
5. การวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ปฏิบัติหน้าที่สอนในปีการศึกษา 2545 จาก 60 โรงเรียน จำนวน 109 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ปฏิบัติหน้าที่สอน ในปีการศึกษา 2545 ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางของ Krejcie และ Morgan. (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 111) โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายได้กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จาก 57 โรงเรียน จำนวน 86 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ดังต่อไปนี้

3.1. ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือ สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย

3.1.1. เพศ แบ่งเป็น 2 ระดับ

- ชาย
- หญิง

3.1.2 อายุ แบ่งเป็น 3 ระดับ

- มาก (มากกว่า 40 ปี)
- ปานกลาง (31 – 40 ปี)
- น้อย (น้อยกว่า 31 ปี)

- 3.1.3. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา แบ่งเป็น 2 ประเภท
 - วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์
 - ไม่ใช่วิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์
- 3.1.4. ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ระดับ
 - มาก (ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป)
 - น้อย (น้อยกว่า 5 ปี)
- 3.1.5 จำนวนรายวิชาที่สอน แบ่งเป็น 2 ระดับ
 - มาก (ตั้งแต่ 3 รายวิชา/ภาคเรียนขึ้นไป)
 - น้อย (น้อยกว่า 3 รายวิชา/ภาคเรียน)
- 3.1.6 ภาระงาน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ
 - มาก (มากกว่า 23 คาบ/สัปดาห์)
 - ปานกลาง (18-23 คาบ/สัปดาห์)
 - น้อย (ต่ำกว่า 18 คาบ/สัปดาห์)

3.2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ปัญหาการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนัก การศึกษากรุงเทพมหานคร ใน 5 ด้าน ดังนี้ การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ การรักษาความปลอดภัยใน การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ผู้วิจัยขอกำหนดคำนิยามศัพท์ที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. ครู หมายถึง ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2545
2. วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ
3. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนในสังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่มีการเปิด สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2545
4. การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยให้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองและการแก้ปัญหาต่างๆ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ชี้แนะให้ นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เป็นข้อขัดข้องหรืออุปสรรคในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งประกอบด้วย ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1. ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเตรียมการล่วงหน้าเพื่อสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งมีลำดับดังต่อไปนี้

5.1.1. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับหลักสูตร

5.1.2. กำหนดเนื้อหาวิชาที่จะสอนและจัดลำดับเนื้อหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1.3. วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1.4. กำหนดวิธีสอนและกิจกรรมการทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1.5. กำหนดสื่อการสอนอุปกรณ์การทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1.6. จัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1.7. กำหนดแนวทางการประเมินผลการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.1.8. เขียนแผนการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.2. ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานครที่แสดงออกถึงความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการปฏิบัติและฝึกฝนอย่างมีระบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มทักษะ คือ

5.2.1. การนิยามปัญหา ประกอบด้วยทักษะต่างๆดังนี้ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ของปัญหา

5.2.2. การตั้งสมมติฐาน

5.2.3. การออกแบบการทดลองและการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ทักษะต่างๆดังนี้ การสังเกต การวัด การทดลอง ซึ่งการทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง

5.2.4. การจัดกระทำข้อมูล ประกอบด้วยทักษะต่างๆ ดังนี้ การจำแนกประเภท การคำนวณ การจัดหมวดหมู่และสื่อความหมาย

5.2.5. การสรุปและการนำเสนอข้อมูล ประกอบด้วยทักษะต่างๆ ดังนี้การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การพยากรณ์ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

5.3. ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ หมายถึง การใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร รวมทั้งการ สร้าง การซ่อมแซม การดูแลรักษา การจัดหาให้มีทั้งปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสมและ เพียงพอกับการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์

5.4. ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การกระทำหรือการวางแผนของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการ ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร เพื่อดูแลและป้องกันอันตราย ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การแนะนำ ตักเตือน นักเรียนให้ระวัง อันตรายจากการปฏิบัติการ มีการตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ การจัดห้องปฏิบัติการให้เหมาะสม เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ มีความรู้เกี่ยวกับสาเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุการปฐมพยาบาลเมื่อเกิด อุบัติเหตุ รวมทั้งการรักษาความปลอดภัยในการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.5. ด้านการวัดและการประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การวัดและประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองของนักเรียน ในการปฏิบัติ กิจกรรมการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาส ทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้การประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรม ขณะปฏิบัติการ การตรวจรายงานผลการปฏิบัติการและ การสอบภาคปฏิบัติ

6. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา หมายถึง พื้นความรู้เฉพาะด้านที่บุคคลศึกษาสำเร็จ เพื่อประกอบอาชีพครู แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

6.1. วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง สาขาวิชาที่สำเร็จการ ศึกษาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ทั่วไป หรือ วิทยาศาสตร์ประยุกต์อื่นๆ

6.2. ไม่ใช่วิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง สาขาวิชาที่สำเร็จ การศึกษาสาขาวิชาอื่นๆ เช่น คณิตศาสตร์ อังกฤษ ภาษาไทย ฯลฯ

7. ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ช่วงเวลาที่ครูวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

7.1. ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์มาก หมายถึง มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เป็นเวลาต่อเนื่องกันตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

7.2. ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อย หมายถึง มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เป็นเวลาต่อเนื่องกันน้อยกว่า 5 ปี

8. จำนวนรายวิชาที่สอน หมายถึง จำนวนรายวิชาที่ครูวิทยาศาสตร์สอน/ภาคเรียน แบ่งได้ 2 ระดับ

8.1. จำนวนรายวิชาที่สอนมาก หมายถึง มีจำนวนรายวิชาที่สอน/ภาคเรียน ตั้งแต่ 3 รายวิชาขึ้นไป

8.2. จำนวนรายวิชาที่สอนน้อย หมายถึง มีจำนวนรายวิชาที่สอน/ภาคเรียน น้อยกว่า 3 รายวิชา

9. ภาระงาน หมายถึง ปริมาณภาระงานต่อสัปดาห์ของครูวิทยาศาสตร์คิดรวมทั้งงานสอนและงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย แบ่งได้เป็น 2 ระดับ

9.1. ภาระงานมาก หมายถึง มีภาระงานสอนและงานอื่นๆมากกว่า 23 คาบ/สัปดาห์ขึ้นไป

9.2. ภาระงานปานกลาง หมายถึง มีภาระงานสอนและงานอื่นๆ ตั้งแต่ 18-23 คาบ/สัปดาห์

9.3. ภาระงานน้อย หมายถึง มีภาระงานสอนและงานอื่นๆ ต่ำกว่า 18 คาบ/สัปดาห์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยดังนี้

- 2.1 โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดกรุงเทพมหานคร
- 2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2.3 การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2.4 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2.5 การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
- 2.6 การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.7 อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์
- 2.8 การรักษาความปลอดภัยในการทดลองวิทยาศาสตร์
- 2.9 การวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2.1 โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดกรุงเทพมหานคร

สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2543 : 1- 5) ได้กล่าวถึง การขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครดังนี้

กรุงเทพมหานครในฐานะหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น ได้รับอนุมัติ โดยมติคณะรัฐมนตรี วันที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2535 ให้มีการขยายโอกาสทางการศึกษาคือสามารถจัดการศึกษาภาคบังคับ จาก 6 ปี เป็น 9 ปี ได้ เพื่อเป็นการสนองนโยบายดังกล่าวของรัฐบาล กรุงเทพมหานครได้ กำหนดนโยบายการศึกษากรุงเทพมหานครเกี่ยวกับการขยายโอกาสทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. เปิดการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานตามความต้องการของท้องถิ่น โดยเน้นให้บริการแก่เด็กผู้ด้อยโอกาส
2. สนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน และอาคารสถานที่ให้เหมาะสม
3. เร่งพัฒนาครูผู้สอน
4. ส่งเสริม สนับสนุนให้โรงเรียนเปิดสอนวิชาชีพที่สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น
5. ตรวจสอบคุณภาพการศึกษา และเร่งพัฒนาโรงเรียนให้ได้มาตรฐานทางวิชาการ

6. ติดตาม ประเมินผลการดำเนินการเพื่อนำผลไปแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนและปรับปรุงพัฒนาเทคนิควิธีการสอน

แผนพัฒนาการศึกษาของสำนักงานการศึกษา ระยะแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2540 - 2544) ได้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการขยายโอกาสทางการศึกษาไว้ในนโยบายข้อ 2 การศึกษาขั้นพื้นฐานที่ส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาพื้นฐานถึงระดับมัธยมศึกษาอย่างมีคุณภาพ โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกคนได้ศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาและได้วางมาตรการไว้ดังนี้

1. จัดตั้งองค์กรในรูปคณะกรรมการเพื่อบริหารและจัดการศึกษาระดับศึกษาในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาของกรุงเทพมหานคร
2. วางระบบการติดตามผลนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ
3. จัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและชุมชน โดยเฉพาะอาชีพหลักของท้องถิ่น
4. ส่งเสริมให้เอกชน ชุมชน องค์กรพัฒนา สถาบันต่างๆ ได้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาในรูปแบบที่หลากหลาย

จากนโยบายดังกล่าวกรุงเทพมหานครได้มอบหมายให้ สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานครรับผิดชอบโครงการ ได้ดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา 2535 โดยใช้ชื่อโครงการว่า การขยายโอกาสทางการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มเดิมที่ด้อยโอกาสจะได้ศึกษาต่อ เนื่องจากครอบครัวมีฐานะอยากจนฐานะทางเศรษฐกิจยากจนหรืออยู่ห่างไกลจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นการพัฒนาความพร้อมที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานและเป็นพื้นฐานที่จะศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น
2. เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลที่เร่งรัดการศึกษา ในระดับพื้นฐานให้กว้างขวางออกไปและนำไปสู่การขยายการศึกษาภาคบังคับในที่สุด
3. เพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาตอนต้นของรัฐบาลในส่วนที่ยังไม่ทั่วถึง โดยเปิดในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีอยู่แล้ว

ส่วนการดำเนินงานนั้น สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ได้แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานประกอบด้วยผู้แทนจากทุกกองของสำนักงานการศึกษา ทำหน้าที่วางแผนการเปิดในแต่ละปีการศึกษา วางหลักเกณฑ์การคัดเลือกโรงเรียน ทำหน้าที่พิจารณาคัดเลือกโรงเรียนที่มีความเหมาะสม โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ประมาณเดือนตุลาคมของแต่ละปีสำนักงานศึกษาแจ้งสำนักงานเขตทุกเขตให้ทำการสำรวจโรงเรียนที่มีความพร้อมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่งรายชื่อไปยังสำนักงานศึกษา

2. สำนักการศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการ ออกไปสำรวจและพิจารณาความพร้อมดังกล่าว และคัดเลือกโรงเรียนที่เปิดดำเนินการเป็นปีๆ ไป

3. แจ้งชื่อโรงเรียนที่เปิดดำเนินการในแต่ละปีไปยังกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อจัดเข้ากลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา ตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา พ.ศ. 2534 โดยกระทรวงศึกษาธิการจะออกเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบภารกิจเกี่ยวกับโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา มีดังนี้ สำนักเลขานุการสำนัก กองการเจ้าหน้าที่ กองโรงเรียน กองวิชาการ หน่วยงานศึกษานิเทศก์ กองคลัง และสำนักงานเขต

ส่วนเกณฑ์การคัดเลือกโรงเรียนมีการกำหนดโรงเรียนดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในชุมชน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ต้องการศึกษาต่อ แต่มีข้อจำกัดในด้านฐานะ การเดินทางเข้าศึกษาต่อในสังกัดอื่นไม่ได้

2. มีอาคารสถานที่เพื่อใช้เป็นห้องเรียน ประมาณ 6 ห้องเรียน (สำหรับชั้น ม.1-3 ชั้นละ 2 ห้องเรียน) ห้องพิเศษ เช่น ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องแนะแนว ห้องฝึกวิชาชีพ รวมทั้งมีสนามพื้นที่ที่ทำการเกษตร และประกอบกิจกรรมต่างๆตามหลักสูตรอย่างเพียงพอ

3. ผู้บริหารและครูในโรงเรียนมีความเข้าใจ สนใจ และเต็มใจส่งเสริมสนับสนุนการปฏิบัติงานตามโครงการให้บรรลุผลสำเร็จอย่างต่อเนื่อง

4. ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถตลอดจนวุฒิการศึกษา สาขาวิชาเอกในรายวิชาที่เปิดสอน

5. ผู้ปกครองนักเรียน ชุมชน ให้การสนับสนุนกิจกรรมของโรงเรียน

ซึ่งสำนักการศึกษาได้ดำเนินการคัดเลือกโรงเรียนเข้าโครงการตั้งแต่ปีการศึกษา 2535

โดยปีการศึกษา 2535 คัดเลือกจำนวน 4 โรงเรียน ปีการศึกษา 2536 เพิ่ม 12 โรงเรียน ปีการศึกษา 2537 เพิ่ม 6 โรงเรียน ปีการศึกษา 2538 เพิ่ม 7 โรงเรียน ปีการศึกษา 2539 เพิ่ม 15 โรงเรียน ปีการศึกษา 2540 เพิ่ม 4 โรงเรียน ปีการศึกษา 2541 เพิ่ม 4 โรงเรียน ปีการศึกษา 2542 เพิ่ม 3 โรงเรียน ปีการศึกษา 2543 มีการรับโอนโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 โรงเรียน ปีการศึกษา 2544 เพิ่ม 2 โรงเรียน และปีการศึกษา 2545 เพิ่มอีก 2 โรงเรียน รวมทั้งหมด 60 โรงเรียน

2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

หลักสูตร คือ ข้อกำหนดแผนการเรียนการสอนที่เน้นส่วนรวมของประเทศเพื่อนำไปสู่ความมุ่งหมายตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ (กรมสามัญศึกษา. 2532 : 11) หลักสูตรประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง และ แนวดำเนินการในหลักสูตร (กรมวิชาการ. 2533 : 133)

และในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความมุ่งหวังที่พัฒนาผู้เรียนใน 3 ประการ คือ

1. พัฒนาสติปัญญาให้เจริญงอกงาม เพื่อเป็นพื้นฐานในการรับความรู้ต่อไปโดยไม่หยุดยั้ง และการนำความรู้ไปใช้
2. พัฒนาลักษณะนิสัยที่ค้ำจุนเพื่อความเป็นพลเมืองดีของประเทศชาติ
3. พัฒนาคูณลักษณะที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ การพัฒนาดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตสืบต่อไป

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้เป็นหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ทั้งนี้หลักสูตรใช้มานานกว่า 10 ปีแล้ว ประกอบกับมีการเปลี่ยนแปลงทาง เศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องมีการ ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

จุดประสงค์ของการปรับปรุงหลักสูตร

1. เพื่อตอบสนองจุดเน้นตามแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการระยะที่ 6 (2530 - 2534) ในเรื่อง

1.1 การขยายโอกาสทางการศึกษามวลชนขั้นพื้นฐานถึง 9 ปี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตพัฒนาแรงงานที่มีคุณภาพให้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.2 การพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยเน้นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และใช้กระบวนการต่างๆในการดำรงชีวิต

1.3 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อประโยชน์ต่อสังคม

2. เพื่อเตรียมประชากรของประเทศให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้าน เศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มของประเทศที่พัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

หลักการ

1. เป็นการศึกษาที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนค้นพบความถนัดและความสนใจของตน
2. เป็นการศึกษาที่เป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ
3. เป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ

จุดหมาย ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายดังนี้

1. มีความรู้ในวิชาทักษะสามัญและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ
2. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาและสร้างเสริมสุขภาพอนามัยของตนเองและชุมชน
3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชนและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับ

ข้อจำกัดต่างๆ

4. มีความภูมิใจในความเป็นไทย สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เต็มใจ และช่วยเหลือผู้อื่นตามความสามารถของตน

5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถสร้างและปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้เกิดความเจริญแก่ตนเองและชุมชน

6. มีทักษะที่ดีต่อสัมมาชีพทุกชนิด มีนิสัยรักการทำงานและมีความสามารถในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของตนเอง

7. มีทักษะพื้นฐานในการประกอบสัมมาชีพ มีความสามารถในการจัดการ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

8. เข้าสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมในชุมชน สามารถเสนอแนวทางในการพัฒนาชุมชน ภูมิใจในการปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่อนุรักษ์และส่งเสริมสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปะวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของตน

โครงสร้างของหลักสูตร

ประกอบด้วยวิชาบังคับจำนวน 57 หน่วยการเรียนรู้ และเลือกเสรีจำนวน 33 หน่วยการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. วิชาบังคับ

รายวิชาบังคับแกน จำนวน 39 หน่วยการเรียนรู้

ภาษาไทย	12	หน่วยการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์	9	หน่วยการเรียนรู้
คณิตศาสตร์	6	หน่วยการเรียนรู้
สังคมศึกษา	6	หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	3	หน่วยการเรียนรู้
ศิลปศึกษา	3	หน่วยการเรียนรู้

วิชาบังคับเลือก จำนวน 18 หน่วยการเรียนรู้

สังคมศึกษา	6	หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	6	หน่วยการเรียนรู้
การทำงาน	6	หน่วยการเรียนรู้

2. รายวิชาเลือกให้เลือกจากรายวิชาในกลุ่มภาษา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ กลุ่มสังคมศึกษา กลุ่มวิชาพัฒนาบุคลิกภาพ และกลุ่มการทำงานและอาชีพ

นอกจากนี้นักเรียนจะต้องได้ร่วมกิจกรรม 3 ประเภท คือ กิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมอิสระของผู้เรียน จำนวน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) มีโครงสร้างเนื้อหาวิชาดังนี้ กรมวิชาการ (2535 : 34)

วิชาบังคับ

วิชาบังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ว 101 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 102 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ว 203 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 204 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ว 305 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 306 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี

ว 011 ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 013 ของเล่นเชิงกลไกและไฟฟ้า	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 015 พันธุกรรมกับการอยู่รอด	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 016 สนุกกับอิเล็กทรอนิกส์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 017 โครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต			
	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 018 แสงและทัศนูปกรณ์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้
ว 019 จับแสงอาทิตย์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1	หน่วยการเรียนรู้

หมายเหตุ

1. การเลือกเรียนวิชาเลือกเสรีไม่จำเป็นต้องเลือกเรียนตามลำดับรายวิชา
2. รายวิชา ว 015 ควรเลือกเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากเรียนรายวิชา

ว 203 แล้ว

3. รายวิชา ว 016 ว 017 ว 018 และ ว 019 ควรเลือกเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนและ โอนผลการเรียนให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

แนวดำเนินการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายข้างต้นจึงกำหนดแนวดำเนินการไว้ดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนอย่างหลากหลายเพื่อสำรวจความถนัดและความสนใจ
2. จัดประสบการณ์ต่างๆให้ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองและสามารถแสวงหาแนวทางในการพัฒนาตนเอง
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทางด้านวิชาการอย่างเต็มความสามารถและมีโอกาสหาความรู้ และทักษะจากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ
4. จัดให้มีการศึกษาดูตามและแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
5. ในการจัดการเรียนการสอนให้ใช้วิธีการผสมผสานการให้ความรู้กับการปฏิบัติจริงโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุมีผล และกระบวนการกลุ่ม
6. ให้ท้องถิ่นปรับรายละเอียดของเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น ส่งเสริมให้ท้องถิ่นจัดทำรายวิชาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์งาน
7. ในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆให้สอดแทรกการเสริมสร้างค่านิยมและพัฒนาจริยธรรมอย่างสม่ำเสมอ

8. ในการเสริมสร้างค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน เช่น ขยัน ซื่อสัตย์ อดทน มีวินัย รับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่ไปด้วย

9. ในการจัดการเรียนการสอนให้คำนึงความต่อเนื่องกับหลักสูตรประถมศึกษาด้วย
 รัชชัช ชิวปรีชา (2531 : 17-18) ได้กล่าวถึงความต่อเนื่องกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กันมาก วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่สอดแทรกเรื่องเทคโนโลยีเข้าไปได้อย่างเหมาะสม หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในปัจจุบันก็ได้สอดแทรกตัวอย่างของเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการที่เกิดจากการนำความรู้ทางเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้บ้างแล้ว เช่น เทคโนโลยีเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชและสัตว์ การถนอมผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว การผลิตสารเคมี การถลุงแร่ การผลิตเส้นใย

สรุปได้ว่าหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เป็นหลักสูตรที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ตลอดจนนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย์ สภาพแวดล้อม ซึ่งมีผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.3 การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2522 : 33) ได้จัดทำแผนดำเนินงานให้สอดคล้องกับนโยบายและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรที่ได้นั้นเน้นการปฏิบัติการและการสอดแทรกเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตร ทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียน สภาพท้องถิ่น และการพัฒนาประเทศ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 267) กล่าวถึงการปฏิบัติการว่าใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่าจะมีเทคนิคการสอนแบบอื่นแต่จะได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างไปจากการสอนเน้นการทำปฏิบัติการ อย่างไรก็ตามในการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ก็ยังมีจุดเน้นที่เฉพาะอย่างที่แตกต่างกัน การทำปฏิบัติการวิธีการหนึ่งเป็นการทำเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงของมโนคติหรือหลักการที่ได้เรียนไปแล้ว ส่วนอีกวิธีการหนึ่งเป็นการทำเพื่อมุ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Anderson (1976 : 59 - 60) กล่าวเกี่ยวกับความสำคัญของกิจกรรมปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เปิดโอกาสให้มีการเรียนรู้ถึงการอย่างมีกฎเกณฑ์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันช่วยให้เกิดความรู้สึกรับซึ่งต่อบทบาทของนักวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ และช่วยให้เข้าใจขอบข่ายของวิทยาศาสตร์

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และละออ แสนศักดิ์ (2524 : 173) ได้กล่าวถึงการปฏิบัติการทดลองว่าเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และได้ฝึกทักษะกระบวนการอันเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะได้มีโอกาสปฏิบัติงานร่วมกันในขณะที่ทำการทดลอง มีโอกาสที่จะได้สัมผัสและรู้จักวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาให้รู้จักรับผิดชอบร่วมกัน และมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

มังกร ทองสุคติ (2525 : 573) ได้ให้ความสำคัญของการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ว่านักเรียนจะได้ประโยชน์จากการลงมือปฏิบัติ ดังนี้

1. ได้วิธีแก้ปัญหา
2. รู้จักการสังเกตอย่างรอบคอบ
3. มีวิธีคิดหาเหตุผลในรูปต่างๆ
4. ได้ฝึกการใช้ข้อมูลอย่างมีระบบ
5. ช่วยส่งเสริมให้เกิดความสนใจในสิ่งแวดล้อม
6. กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการใช้เหตุผล

สัวค์ นิชมค้ำ (2517 : 142 - 144) ได้กล่าวเกี่ยวกับการทำกิจกรรมการทดลองว่าเป็นการพิสูจน์ตรวจสอบความจริงที่ผู้ทำการทดลองยังไม่ทราบหรือเป็นการพิสูจน์สมมติฐานที่ต้องใช้ว่าเป็นจริงหรือไม่ การทดลองประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ภาค คือ ภาควางแผนการทดลอง และภาคลงมือทดลอง การให้นักเรียนทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ สามารถจัดกิจกรรมการทดลองได้ 2 แบบ คือ

1. การทดลองแบบสำเร็จรูป (Structured Experiment) การทดลองแบบนี้ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบเอง โดยครูกำหนดปัญหา บอกวิธีการแก้ปัญหาและอื่นๆ ไว้สำเร็งนักเรียนเพียงแต่ทำตามคำชี้แจงในคู่มือการทดลอง

2. การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Experiment) การทดลองแบบนี้ให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบเองโดยครูกำหนดปัญหาให้ เมื่อทราบปัญหาแล้ว ครูจะให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายวางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา เมื่อได้แนวทางแล้วจึงแยกกันทำการทดลองแล้วนำผลที่ได้มาอภิปรายหน้าชั้นอีกครั้ง การทดลองแบบนี้เป็นการส่งเสริมสมรรถภาพทางด้านความคิด ควรให้นักเรียนวางแผนการทดลอง ควรมีครูอยู่ในฐานะที่เลี้ยง การวางแผนการทดลองประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดวิธีการที่เหมาะสมที่จะทำการทดสอบสมมติฐานและการสร้างรูปแบบการทดลองตามลำดับ

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5 - 6) กล่าวถึงบทบาทของครู ในกระบวนการเรียนการสอน เนื้อหาที่มีการทดลองจะมีอยู่ 3 ขั้นตอน ด้วยกัน คือ

ตอนที่ 1 การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre - Lab Discussion) ครูจะต้องเตรียมคำถามต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น คิดสงสัยหรือแนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนจะได้สืบเสาะหาคำตอบต่อไป ตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆในการทดลอง

ตอนที่ 2 การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period) ครูจะต้องดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดคอยกระตุ้นสนับสนุน และเป็นทีปรึกษาอยู่ด้วย ไม่ปล่อยให้ นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามลำพัง

ตอนที่ 3 การอภิปรายผลหลังการทดลอง (Post - Lab Discussion) ครูจะต้องเตรียมคำถามต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้ สรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่างๆ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจจะเป็นไปได้ด้วย

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 167 - 171) กล่าวว่า การทดลองและการปฏิบัติการในห้องทดลองเป็นส่วนสำคัญในโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะเน้นการพัฒนาวิธีการทดลองและรูปแบบของปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนได้มีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การทดลองเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการทำงานตาม

ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการสอนแบบทดลองนั้น ถ้าเป็นกิจกรรมทดลองอย่างง่ายไม่ซับซ้อน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากความต้องการเสาะแสวงหาคำตอบ
2. ขั้นทดลองและสังเกต เป็นการดำเนินการทดลองและสังเกตผลการทดลองว่ามีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น
3. ขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นการสรุปผลที่ได้จากการทดลองและการสังเกตผลบางกรณีถ้าเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน นักเรียนมีประสบการณ์ในการทำการทดลอง มีวุฒิภาวะพร้อมและครูผู้สอนมีความสามารถที่จะสอนแบบทดลองให้มีคุณค่า ขั้นตอนการสอนแบบทดลอง จึงอาจแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลองและสังเกต ขั้นสรุปผลการทดลอง

ข้อดีของการสอนปฏิบัติการหรือการสอนแบบทดลองมีดังนี้

1. นักเรียนมีประสบการณ์ตรง ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและให้นักเรียนโดยผ่านประสาทสัมผัสด้านโดยตรง
3. เป็นการฝึกโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนจะเป็นผู้ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองได้โดยสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์หาเหตุผล ทดสอบสมมติฐาน สรุปผลและวัดผลการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
4. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้นาน
5. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

นิตา สะเพียรชัย และวีระ ชันอินทร์งาม (2527 : 160) ได้กล่าวถึงปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์พบว่า ปัญหาที่หนักที่สุดคือ โรงเรียนขนาดเล็กจนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์บางโรงเรียนไม่มีอุปกรณ์เลย ทำให้ครูต้องหันไปใช้การสอนแบบเดิมคือ บรรยายซึ่งผิดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์แนวใหม่ที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา คิดหาเหตุผลได้ด้วยตนเองและมีปัญหาอีกเรื่องคือ อุปกรณ์ชำรุด ครูผู้สอนไม่มีความรู้พอที่ซ่อมแซมได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านวิชาการเช่น ครูต้องการความรู้เพิ่มเติมจะได้มีความมั่นใจในการสอน มีปัญหาเกี่ยวกับการจัด สดกทัศนวัสดุ เพื่อประกอบการสอน ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลคือครูส่วนมากขาดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลเป็นต้น

พิมพ์พรณ เชียงทอง (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 5 ประชากรเป็นครู วิทยาศาสตร์จำนวน 210 คน ผลการวิจัย ด้านสภาพการเรียนการสอน พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จบการศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป โรงเรียนส่วนใหญ่จัดเอกสารคู่มือต่างๆให้แก่ครู และ ส่งครูเข้าอบรมสัมมนา ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องการได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนตามคู่มือครู โรงเรียนส่วนใหญ่ขาดแคลนสื่ออุปกรณ์การทดลอง สารเคมี หนังสือเรียนและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวัดและประเมินผลนักเรียน โดยกลุ่มโรงเรียนเป็นผู้กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล

ปิ่นมณี ทรัพย์คณารักษ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด บุรีรัมย์ ประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 119 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สภาพการจัดการ เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการ ประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกเป็นรายด้านแล้วมีสภาพอยู่ในระดับเหมาะสม 4 ด้าน คือ ด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการ วัดผลและประเมินผล ส่วนด้านสื่อการเรียนการสอนมีสภาพอยู่ในระดับไม่เหมาะสม

จอมใจ เมี้ยนรทา (2540 : 139-141) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัด กรุงเทพมหานคร ประชากรครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 48 คน พบว่าด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีปัญหา คือ ครูวิทยาศาสตร์สอนหลายวิชา หลาย ระดับชั้น ทำให้ไม่มีการทำกำหนดการสอนและแผนการสอน ครูไม่มีประสบการณ์ในการสอน วิทยาศาสตร์ ขาดแคลนตำราแหล่งข้อมูล ในการศึกษาเพื่อจัดทำกำหนดการสอนและแผนการสอน และด้านการจัดการเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ สารเคมีและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พบว่าครู วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ในการสร้างวัสดุอุปกรณ์ ขาดงบประมาณในการจัดซื้อ ขาดการ นิเทศเกี่ยวกับการจัดและใช้งานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีจัดหาให้ ไม่ตรงกับความต้องการ

โสภา มณฑา (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการ จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการ ศึกษา 12 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษาต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมและราย องค์ประกอบไม่แตกต่างกัน

อุษา ภิบาลวงษ์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 กลุ่มตัวอย่าง 160 คน ผลการวิจัย สรุปว่า อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 มีปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี อยู่ในระดับปานกลางทั้งโดยภาพรวมและจำแนกเป็นรายด้าน อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ที่มีเพศแตกต่างกัน มีปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีไม่แตกต่างกันทั้งโดยภาพรวมและจำแนกเป็นรายด้าน อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาเคมีแตกต่างกัน มีปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีแตกต่างกันทั้งโดยภาพรวมและจำแนกเป็นรายด้าน โดยอาจารย์ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี มีปัญหามากกว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป

สุภาพ รักนิ่ม (2526 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัญหาการจัดการกิจกรรมการทดลอง วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตการศึกษา 2 จากครูวิทยาศาสตร์ 79 คน นักเรียน 714 คน ผู้บริหารโรงเรียน 20 คน และผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่ายวิชาการ 20 คน โดยศึกษาเกี่ยวกับปัญหาใน 5 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการก่อนทำกิจกรรมการทดลอง ด้านวัสดุอุปกรณ์การทดลอง และด้านการรักษาความปลอดภัย ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาต่างๆ ทั้ง 5 ด้าน ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่า มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง จากการเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างครูวิทยาศาสตร์กับนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา 4 ด้าน ด้านการทำกิจกรรมการทดลอง ด้านห้องทำกิจกรรมการทดลองและห้องประกอบ ด้านวัสดุอุปกรณ์การทดลองและด้านการรักษาความปลอดภัย ปรากฏว่า ทุกด้านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเทียบความคิดเห็นระหว่างครูวิทยาศาสตร์ ผู้บริหารโรงเรียน และผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ ปรากฏว่าในปัญหาด้านห้องทำกิจกรรมการทดลองและห้องประกอบและด้านวัสดุ อุปกรณ์การทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05 แต่ในปัญหาการรักษาความปลอดภัยนั้น ครูวิทยาศาสตร์กับผู้ช่วยฝ่ายวิชาการมีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วงเดือน เอียดบางหิ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครู สังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษาประจำนครราชสีมา 72 คน ผลการวิจัยพบว่า การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครู สังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา มีปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งโดยภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน ครูผู้สอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ทั้งโดยรวมและแยกเป็นรายด้าน โดยครูที่มีประสบการณ์น้อยมีปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มากกว่าครูที่มีประสบการณ์มาก ครูผู้สอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีจำนวนคาบการ

สอนต่างกัน มีปัญหาในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกันทั้งโดยภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน โดยครูที่มีคาบการสอนมากมีปัญหาในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มากกว่าครูที่มีคาบการสอนน้อย

จะเห็นว่าการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นั้นมุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงต่อผู้เรียน ช่วยเสริมสร้างให้เกิดทักษะปฏิบัติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การที่จะสอนให้ได้ผลนั้น ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม โรงเรียนต้องมีอุปกรณ์การทดลองที่เพียงพอ และมีการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ ควรจะฝึกอบรมนักเรียนให้มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนมีนิสัยรักในการศึกษาค้นคว้าตลอดเวลา มีความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอนและสามารถนำกระบวนการเหล่านี้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2.4 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 293) ได้ให้ความหมายของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง สถานที่ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ปฏิบัติการเพื่อค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือปรากฏการณ์ในธรรมชาติ ส่วนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้นเป็นสถานที่โรงเรียนจัดไว้ให้นักเรียนได้ทำการทดลองในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คำว่าห้องปฏิบัติการ Webster's New Twentieth Century Unabridged, 2nd p.1011.(อ้างใน อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ. 2524 : 6) ให้ความหมายถึงห้องที่ใช้ฝึกฝนงานหรือสถานที่ใช้ทำงาน เป็นห้องหรือตึกที่สร้างขึ้นสำหรับการทดลองของวิทยาศาสตร์ หรือค้นคว้าวิจัย อีกนัยหนึ่งห้องปฏิบัติการ หมายถึง สถานที่ใช้เตรียมสารเคมี ยา หรือสารประกอบอื่นๆทางวิทยาศาสตร์

ความมุ่งหมายสำคัญของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน คือ

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการทดลอง
2. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงการ จัด การจัดอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการได้ถูกต้อง
3. ให้นักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการเรียนเป็นหมู่และทำงานร่วมกัน
4. ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในทฤษฎีการเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
5. ให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการใช้ การเก็บ การจัดประเภท และบัญชีเครื่องมือ

วิทยาศาสตร์

6. ให้นักเรียนได้ใช้ห้องปฏิบัติการทำการวิจัย ค้นคว้า สาธิต และทำโครงการทาง

วิทยาศาสตร์

7. ให้นักเรียนได้ฝึกหัด ซ่อมแก้ปรับเครื่องมือและการสร้างเครื่องมือบางอย่างได้ ในการ

เรียนในห้องปฏิบัติการนั้นจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนได้ทักษะในด้านต่างๆเหล่านี้คือ ทักษะในการ

จัดระเบียบข้อมูล ทักษะในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เครื่องมือ ทักษะการใช้เครื่องมือด้วยความแคล่วคล่องว่องไว ทักษะในการอธิบายและสื่อสารข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย

จากผลการวิจัยของ Bates (1982 : 22 – 23) ทำการวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่และประโยชน์ที่ได้รับจากห้องปฏิบัติการ สรุปได้ดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการจะมีลักษณะเป็นแหล่งสำรวจและค้นคว้า (Exploration) สำหรับนักเรียนที่จะศึกษาเล่าเรียน โดยอาศัยหลักการสังเกต
2. ห้องปฏิบัติการจะเป็นศูนย์กลางปฏิบัติการ (Operation) ให้นักเรียน ได้ลงมือกระทำ และเก็บข้อมูล
3. ห้องปฏิบัติการจะเป็นห้องทดลอง เพื่อพิสูจน์ในเชิงอนุมาน (Deductive Verification) โดยให้นักเรียน ได้ใช้เครื่องมือทำการ ชั่ง ตวง วัด ปริมาณของสิ่งต่างๆ และนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบ โดยการ ใช้สูตร และสมการ ที่ได้รับการยอมรับแล้ว
4. ห้องปฏิบัติการจะเป็นศูนย์กลางของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสดู ค้นคว้า อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ อย่างมีอิสระ และให้ความสอดคล้องกับแนวความคิดหรือมโนทัศน์ที่กำลังศึกษาอยู่
5. ห้องปฏิบัติการจะเป็นแหล่งให้นักเรียนฝึกฝนเกี่ยวกับกระบวนการ (Process) เพื่อนำวิธีการทดลองและการประเมินผลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

นอกจากนี้ยังกล่าวถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากห้องปฏิบัติการ 3 ประการดังนี้

1. การใช้ห้องปฏิบัติการจะช่วยให้ นักเรียน ได้เรียนรู้ในเรื่องสำคัญๆ ไม่เพียงแต่จะเน้นให้นักเรียนรู้ เฉพาะเนื้อหาวิชาที่สอนเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทุกๆ สาขาวิชาอีกด้วย
2. ประสบการณ์ที่นักเรียน ได้จากห้องปฏิบัติการจะมีคุณประโยชน์มากกว่าการสอน โดยการบรรยายหรือการสาธิต เพราะการทดลองจะช่วยให้ นักเรียน ได้รับประสบการณ์ตรง
3. การสอนโดยการบรรยายสาธิตและการทดลองจะทำให้ นักเรียน ได้รับความรู้จากเนื้อหาวิชาเท่าเทียมกัน เมื่อมีการทดสอบ โดยการสอบข้อเขียน

จะเห็นว่าห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะนักเรียนต้องใช้ห้องปฏิบัติการ เพื่อทำกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะสามารถนำไปใช้ในเป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2.5 การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531 : 57) กล่าวถึงการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ว่าครูผู้สอนจะต้องพิจารณาถึงปัญหาทรัพยากร วัสดุประสงค์การเรียนการสอนตลอดจนเนื้อหาสาระต่างๆ ซึ่งอาจจะวัดได้ว่าเป็นตัวป้อนของการเตรียมการสอนอย่างมีระบบจากตัวป้อนดังกล่าวครู จะต้องกำหนดวิธีการ กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระของบทเรียนและลักษณะของนักเรียน เพื่อจะนำไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ การวางแผนเลือกวิธีการและกิจกรรมที่อาจถือได้ว่าเป็นกระบวนการของระบบการเตรียมการเรียนการสอน

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 64 - 65) กล่าวถึงการวางแผนเตรียมการสอนปฏิบัติการ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนปฏิบัติการ
2. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะสอนและวัดลำดับเนื้อหาการสอนปฏิบัติการ
3. วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนปฏิบัติการ
4. กำหนดวิธีสอนและกิจกรรมปฏิบัติการ
5. กำหนดสื่อการสอนและแหล่งวิทยาการ
6. จัดเตรียม จัดหาอุปกรณ์การทดลองปฏิบัติการ
7. กำหนดแนวทางการประเมินผลการสอนปฏิบัติการ
8. เขียนแผนการสอนปฏิบัติการ

Serlin (1976 : 5729) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเตรียมการสอนของครูไว้ดังนี้

1. การเตรียมการสอนจะช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอน
2. การเตรียมการสอนจะช่วยป้องกันการสอนไม่ให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง
3. การเตรียมการสอนจะช่วยให้ครูทำการอธิบายของครูมีจุดมุ่งหมายยิ่งขึ้น
4. การเตรียมการสอนจะช่วยขจัดคำถามที่ไม่เป็นประโยชน์
5. การเตรียมการสอนจะเป็นเครื่องชี้บอกถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นและบอกถึงแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ

Anderson (1972 : 2 - 7) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นสำหรับเตรียมบทเรียนที่จะสอนดังนี้

1. ระบุเรื่องที่จะสอนและวัตถุประสงค์ทั่วไปสำหรับบทเรียนที่จะสอนตามที่เลือกไว้แล้ว เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายกว้างๆ หรืออาจกล่าวในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แน่นอน ซึ่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ มีขอบเขตจำกัด ใช้ภาษาเฉพาะเจาะจง หลีกเลี่ยงคำที่มีความหมายคลุมเครือ เช่น เข้าใจ รู้เมื่อทุกคนอ่านแล้ว สามารถเข้าใจได้ทันทีว่าต้องการให้ผู้เรียนทำอะไร

3. วิเคราะห์กิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนทำเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางเฉพาะในการดำเนินการสอน ซึ่งครูต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญด้านพัฒนาการ วุฒิภาวะ วัย ความพร้อม ความสนใจของผู้เรียน

4. วางเค้าโครงบทเรียนที่ ต้องการจะสอน

5. กำหนดขอบเขตให้เฉพาะลงไปว่าจะเริ่มต้นบทเรียน ดำเนินบทเรียนอย่างไรและทราบได้อย่างไรว่าวัตถุประสงค์ที่วางไว้ประสบความสำเร็จ

6. ลองทำการสอนดู

7. ทบทวน ปรับปรุง ทำการสอนใหม่

อรรถศิษฏ์ สมรรถการอักษรกิจ (2524 : 39) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ปัญหาในการสอน ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ สอง ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง 100 โรงเรียน ตัวอย่างประชากรประกอบด้วยครูชายโรงเรียนรัฐบาล 67 คน ครูหญิงโรงเรียนรัฐบาล 131 คน ครูชายโรงเรียนราษฎร์ 45 คน ครูหญิงโรงเรียนราษฎร์ 68 คน พบว่า ด้านการเตรียมการสอนของครู ปัญหาที่สำคัญคือ ความรู้ในเนื้อหาที่ทำการสอนซึ่งไม่สามารถนำเอาเนื้อหาวิชามาผสมผสานกันกับการสอนปฏิบัติการได้ สำหรับปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างครูชายและครูหญิงพบว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.05 อย่างมีนัยสำคัญ

ยุวรี วิศวะเวชเมธี (2527 : 63) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาของครูชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี พบว่า ครูสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาเคมี ประสบปัญหาเกี่ยวกับการเตรียมการสอน ในระดับปานกลาง ในเรื่องเกี่ยวกับการกำหนดเวลาในการสอน ได้พอดีกับคู่มือครู ส่วนเรื่องอื่นๆ มีปัญหาในระดับน้อย

บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 39) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ประชากรครูฟิสิกส์ 133 คน เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ครูฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์การสอนฟิสิกส์น้อย มีปัญหาด้านการเตรียมการสอนอยู่ในระดับปานกลาง ครูฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์การสอนฟิสิกส์ปานกลาง มีปัญหาด้านการเตรียมการสอนอยู่ในระดับปานกลาง ครูฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์การสอนฟิสิกส์มาก มีปัญหาด้านการเตรียมการสอน อยู่ในระดับน้อย

วงเดือน เอียดบางหทัย (2543 : 73 – 74) ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา ประชากรครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 72 คน 36 โรงเรียน ในด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีปัญหาในระดับปานกลาง ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีปัญหาในการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และครูที่มีจำนวนคาบการสอนแตกต่างกัน จะมีปัญหาในด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

จะเห็นได้ว่าการเตรียมการสอน เป็นการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าเพื่อจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนสอนเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการเตรียมการสอนจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อครูผู้สอนอย่างมาก เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และบรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้ให้มากที่สุด

2.6 การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 33 - 34) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางความคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา ฉะนั้นจึงเป็นกระบวนการใช้แก้ปัญหา ในการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เฉชะคุปต์ (2532 : 5 - 7) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 13 ทักษะ ดังนี้

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประกอบเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงเกิดให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วยการชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณและบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัดแสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้เกิดแล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่างๆจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ นอกจากนั้นสามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตัวเองพร้อมทั้งบอกได้ว่า ผู้อื่นแบ่งพวกของสิ่งนั้น โดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุครองอยู่ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ได้แก่ การชี้รูป 2 มิติ และ 3 มิติได้ สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุ หรือ จากภาพ 3 มิติ ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยน ไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

5. การใช้ตัวเลข (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนในการนับได้ ตัดสินว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณ และวิธีคิดคำนวณ ได้อย่างถูกต้องและประการสุดท้ายคือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจจะเสนอในรูปของ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้วคือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจได้ดี โดยจะต้องเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเสนอข้อมูล ในการเลือกแบบเสนอข้อมูลนั้น การเสนอข้อมูลอาจกระทำได้หลายแบบดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการเสนอข้อมูลในรูปของตาราง ปกติจะใส่ค่าของตัวแปรอิสระไว้ทางซ้ายมือของตารางและค่าของตัวแปรตามไว้ทางขวามือของตาราง โดยเขียนค่าของตัวแปรอิสระไว้ เรียงลำดับจากค่าน้อยไปมาก หรือจากมากไปหาน้อย

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้คือ การอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟซึ่งทำได้สองแบบ คือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การทำนายผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานคือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้าที่ถูกกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามสมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนสมมติฐานหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการตั้งสมมติฐานคือ การบอกตัวแปรต้นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตามและในการตั้งสมมติฐานต้องทราบตัวแปรจากปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบการทดลอง ซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรตัวไหนเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูกควบคุม

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้งสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่างๆ สิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุ ที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม หมายถึง สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชั้น คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองอาจอยู่ในรูปตารางหรือเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระบนแกนนอนและค่าตัวแปรตามบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่เหมาะสม พร้อมแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของค่าตัวแปรบนทั้งสองกราฟด้วย

ในการทดลองแต่ละครั้งจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้อง คือ สามารถที่จะบอกชนิดของตัวแปรในการทดลองว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่ถูกควบคุมในการทดลองหนึ่งๆ จะต้องมีตัวแปรหนึ่งเท่านั้นที่มีผลต่อการทดลอง และเพื่อให้แน่ใจว่าผลที่ได้เกิดจากตัวแปรนั้นจริงๆจำเป็นต้องควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลอง ซึ่งเรียกว่ตัวแปรนี้ว่าตัวแปรที่ถูกควบคุม

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่ อยู่ การตีความหมายในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการลงข้อสรุปคือ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตามขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลง หรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่จะเขียนกราฟ เส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทาง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537:1 - 4) ได้จัดกลุ่มของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ AAAS (American Association for the Advancement of Science) เป็นกลุ่มทักษะเพื่อความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะต่างๆดังนี้

1. การนิยามปัญหา (Defining Problems) เป็นการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการทำการศึกษา หรือทดลองนั้นให้ชัดเจนประกอบด้วยทักษะด้านต่างๆ คือ

1.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

1.2 การกำหนดค่าตัวแปรต่างๆของปัญหา (Defining of Variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือ สิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้น

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variables) คือสิ่งอื่นๆที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งจะต้องควบคุมไม่ให้มีความแตกต่างกัน เพื่อจะทำให้ผลการทดลองถูกต้อง ไม่ให้คลาดเคลื่อนเนื่องจากตัวแปรอื่นเข้ามามีผลร่วมด้วย

2. การตั้งสมมติฐาน (Hypotheses) เป็นการศึกษาหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า สมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิด จะทราบได้หลังการทดลองแล้วนำผลที่ได้จากการทดลองเป็นการสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานนั้น

3. การออกแบบการทดลองและการรวบรวมข้อมูล (Experiment Design and Data Collection) เป็นการวางแผนการศึกษาหรือวางแผนการแก้ปัญหาหรือหาความรู้ในเรื่องนั้นๆ ประกอบด้วยทักษะต่างๆ คือ

3.1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรืออาจใช้ เครื่องมือช่วยในการสังเกตด้วย เช่น แว่นขยาย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

3.2 การวัด (Measuring) หมายถึงการเลือกใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง ในการบันทึกผลการวัดทุกครั้งจะต้องมีหน่วยวัดกำกับเสมอ เป็นการเปรียบเทียบวัตถุหรือเหตุการณ์กับมาตรฐาน อาจเป็นด้านความยาว พื้นที่ ปริมาตร มวล อุณหภูมิ แรง หรือ เวลา

3.3 การทดลอง (Experiment) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1 การออกแบบทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร) อุปกรณ์ ตัวอย่าง สิ่งมีชีวิต สารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

3.3.2 การปฏิบัติการทดลอง เป็นการดำเนินการทดลองตามทีออกแบบหรือวางแผนไว้

3.3.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรืออาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ อาจจำเป็นต้องออกแบบตารางบันทึกข้อมูลเพื่อสะดวกและง่ายแก่การบันทึกข้อมูล

4. การจัดกระทำกับข้อมูล (Data Processing) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และทดลองมาจัดระบบ จัดหมวดหมู่หรือจำแนกให้เห็นความสัมพันธ์ หรือความแตกต่างที่ ชัดเจน มีความหมายในการที่จะนำไปสู่การสรุปที่ถูกต้องชัดเจนประกอบด้วยทักษะต่างๆ ดังต่อไปนี้

4.1 การจำแนกประเภท (Classifying) เป็นการจัดหมวดหมู่หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4.2 การคำนวณ (Calculating) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย หรืออื่นๆ

4.3 การจัดหมวดหมู่และสื่อความหมาย (Data Organizing and Presentation) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและแหล่งอื่นๆที่จัดทำในข้อ 4.1 และ 4.2 มาจัดทำเสียใหม่ เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจในความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ เขียนและบรรยาย เป็นต้น

5. การสรุปและการนำเสนอข้อมูล (Conclusion and Communication) เป็นการประมวลความรู้จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองและศึกษาค้นคว้า เพื่อทดสอบสมมติฐานการทดลองที่ต้องขึ้นว่าเป็นข้อมูลที่สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐาน

5.1 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) การตีความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งเป็นการอ่าน ตาราง กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ แล้วอธิบายความหมายเพื่อตอบปัญหาที่ทำการศึกษาหรือทำการทดลอง

5.2 การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การสรุปคำตอบโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นๆ ในการทดลองเรื่องนั้นๆประกอบกับหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆมาช่วยในการสรุป การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือ กราฟทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

5.3 การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การขยายความคิด หรือความรู้ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุมีผลตามหลักการ กฎ เกณฑ์ หรือ ทฤษฎี รวมทั้งจากผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนั้นๆไปยังกลุ่มประชากร

กิตติมา บุญชู (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 กลุ่มตัวอย่างคือครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2542 จำนวน 206 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง ครูวิทยาศาสตร์ทั้งเพศชายและเพศหญิง มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขนาดต่างกัน มีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

น้ำค้าง เพิ่มพูน (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ 48 คน กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลสังเกตการสอน 13 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ได้จากแบบสอบถามในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ซึ่งพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า จากการตอบแบบสอบถามครูวิทยาศาสตร์มีพฤติกรรมการสอนทักษะการทดลองมากที่สุด ส่วนจากการสังเกตการสอน ครูวิทยาศาสตร์มีพฤติกรรมการสอน ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล มากที่สุด นอกจากนี้ ทั้งการตอบแบบสอบถามและการสังเกตการสอนมีความสอดคล้องกัน คือ ครูวิทยาศาสตร์มีพฤติกรรมการสอนทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติและมิติกับเวลา น้อยที่สุด

3. พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า จากการตอบแบบสอบถามและการสังเกตการสอน มีความสอดคล้องกัน คือ ครูวิทยาศาสตร์มีพฤติกรรมการสอนด้านการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอนมากที่สุด และพฤติกรรมการสอนด้านการนำเข้าสู่บทเรียนน้อยที่สุด

4. ปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ครูขาดความรู้ ความชำนาญในการสอน ไม่ได้รับการศึกษอบรม ครูมีงานในหน้าที่รับผิดชอบมาก เวลาในการสอนไม่เพียงพอ นักเรียนขาดความรู้ความสามารถพื้นฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดความสนใจในการเรียน สื่อการเรียนการสอนมีไม่เพียงพอ การจัดสรรงบประมาณล่าช้า ห้องเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องมีไม่เพียงพอ

จินตนา อามระดิษ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 240 คน ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะดังนี้ คือ ไม่มีเวลาให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองอย่างเพียงพอ ขาดอุปกรณ์การทดลอง และนักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

ยุวรี วิสเวษเมธี (2527 : 63) ได้ศึกษาปัญหาของครูชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาเคมี กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชั้น

มัธยมศึกษาตอนปลายสาขาเคมี 75 คน พบว่าครูสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาเคมี ประสบปัญหาเกี่ยวกับการนำทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสอนระดับน้อย

บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 58) ได้ศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ในด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมและทุกข้อมีปัญหาในระดับน้อย

วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73 - 74) ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา ประชากรครูวิทยาศาสตร์ 72 คน พบว่าในด้านการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมและทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง

จะเห็นได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะด้านต่างๆ ซึ่งมีผู้เสนอได้แตกต่างกันในการแยกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ส่วนใหญ่ทักษะที่สำคัญจะคล้ายคลึงกัน สำหรับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ มารวมกันแล้วแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ทักษะใหญ่ๆ ดังที่กล่าวในข้างต้น การวิจัยในครั้งนี้จึงใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.7 อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์

มังกร ทองสุคติ (2523 : 102 - 104) ได้กล่าวเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. จะต้องจัดหาตำราคู่มือต่างๆ หนังสืออ่านประกอบ เอกสารอ้างอิง สิ่งพิมพ์ต่างๆ และวัสดุอื่นๆ เพื่อเป็นการสนับสนุนส่งเสริมให้เด็กศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง
2. ควรมีการแนะนำให้เด็กรู้จักวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ใช้อย่างมีประโยชน์และประหยัดที่สุด ควรมีคู่มือในการใช้ และปรับปรุงเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการค้นคว้าทดลองด้วยตนเอง การจัดไว้ให้พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลาและมีจำนวนเพียงพอ
4. ควรมีประสิทธิภาพในระบบการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ เพื่อการศึกษาค้นคว้าทดลอง
5. ต้องมีระบบในการซ่อมแซม ปรับปรุงแก้ไขวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ
6. การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นความรับผิดชอบระหว่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์กับสถานศึกษา

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 278) ได้กล่าวถึงการใช้อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ว่า จะเกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมการทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปสรุปเป็นกฎเกณฑ์ต่างๆ การ

ทดลองนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ ซึ่งใช้ในการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาความรู้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์ตลอดจนนักเรียนจะต้องมีความรู้ และทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถทำการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนมีการรักษาและถนอมเครื่องมือให้ใช้ประโยชน์ได้นานที่สุดนอกจากนี้ ครูวิทยาศาสตร์ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ทดแทนด้วย

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 :104) ได้สรุปถึงคุณค่าของอุปกรณ์การทดลองไว้ดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือเร้าความสนใจ ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจของนักเรียน ช่วยให้เกิดความตั้งใจเรียน
2. ช่วยให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้นง่ายขึ้น เพราะไม่ต้องอาศัยการมองเห็นด้วยการใช้ความคิดอย่างเดียว ซึ่งบางครั้งอาจเกินความสามารถของนักเรียน
3. ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง เพราะได้เห็นจากการทดลองหรือกระทำด้วยตนเอง
4. ช่วยให้นักเรียนจะได้รับความรู้ได้โดยไม่ต้องท่องจำ ทำให้เข้าใจง่ายและอาจทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในตัวนักเรียน
5. ช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนได้ง่ายขึ้น
6. นักเรียนสามารถจะใช้เป็นสื่อในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้
7. ประหยัดเวลาในการเรียนการสอนและช่วยผ่อนแรงครูโดยไม่ต้องบรรยายหรือให้คำอธิบาย
8. ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนเพราะนักเรียนจะเรียนด้วยความสนุกสนานไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน
9. ช่วยให้นักเรียนจดจำเรื่องราวต่างๆ ได้นานและเพิ่มมากขึ้น

สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 107) กล่าวว่า การจัดหาอุปกรณ์เป็นหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์โดยตรง ซึ่งต้องพิจารณาได้เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน โดยทั่วไปการจัดหาอุปกรณ์การสอนจะมีหลักดังนี้

1. ครูต้องนึกถึงอุปกรณ์ที่จะสามารถประดิษฐ์ขึ้นใช้เองได้ เป็นอันดับแรกเพื่อประหยัดงบประมาณ
2. พยายามใช้สิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้มาก โดยพยายามดัดแปลงจากรูปแบบที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
3. อุปกรณ์ที่จัดหาจะต้องอำนวยความสะดวกต่อเนื้อหาในหลักสูตรอย่างแท้จริง
4. ความเหมาะสมกับระดับของนักเรียนทั้งในแง่ภูมิภาวะและความสามารถ
5. เมื่อใช้อุปกรณ์การสอนแล้วจะต้องทำให้นักเรียนเกิดมโนคติในเรื่องนั้นๆ อย่างถูกต้อง
6. ถ้าอุปกรณ์นั้นจะต้องใช้งบประมาณต้องพิจารณาให้รอบคอบและคุ้มกับเงินที่ใช้ซื้อ

7. อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องสร้างขึ้น โดยถูกหลักวิชาการ
8. ถ้าเป็นวัสดุทนอุปกรณ์จะต้องไม่ล้าสมัย
9. ปลอดภัยในการใช้และเก็บรักษาได้ง่าย

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 :115) ได้กล่าวว่าการจัดเก็บรักษาอุปกรณ์ถือว่าเป็นตอนที่ สำคัญ เพราะอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเองหรือได้มาโดยวิธีอื่น ย่อมมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น จึงต้องใช้อุปกรณ์ให้คุ้มค่าที่สุดจนกว่าอุปกรณ์นั้นจะใช้ไม่ได้ แล้ว ดังนั้น การเก็บรักษาอุปกรณ์จึงต้องเอาใจใส่เป็นอย่างดี เพื่อให้อุปกรณ์ดังกล่าวใช้ได้ยาวนานและสะดวกในการนำมาใช้ควรมีวิธีการดังนี้

1. ควรแยกอุปกรณ์การสอนออกเป็นหมวดหมู่ตามลักษณะของเนื้อหาวิชาและทุกหมวดหมู่ จะต้องมียุทธวิธีออกให้ทราบว่ามีอะไร จำนวนเท่าใด
2. อุปกรณ์ประเภทรูปภาพหรือแผนภูมิ ควรจะมีที่เก็บให้เป็นระเบียบแยกเป็นหมวดหมู่ตามเนื้อหาวิชา ควรมีทะเบียนภาพเรียงลำดับไว้อย่างดี ควรเก็บไว้เป็นชั้นหรือใส่กล่องไว้
3. จัดเจ้าหน้าที่รับผิดชอบอุปกรณ์การสอน โดยเฉพาะ ผู้ทำหน้าที่จะต้องหมั่นสำรวจและจัดระเบียบการนำอุปกรณ์ออกใช้
4. ผู้นำอุปกรณ์ออกใช้ จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้นๆ อย่างดีและต้องรับผิดชอบต่อถ้าเกิดชำรุดเสียหาย
5. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเก็บรักษาอุปกรณ์

ชนิตรา สิทธิใส (2523 : 94) ได้ศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าครูและนักเรียนมีความเห็นว่าอุปกรณ์ควรได้รับการปรับปรุงในเรื่องชำรุดง่ายและไม่เพียงพอ การทดลองไม่ได้ผล นักเรียนมีโอกาสได้ใช้อุปกรณ์การทดลองน้อยไป

อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2524 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกรุงเทพมหานคร โดยเก็บข้อมูลจากครูวิทยาศาสตร์จำนวน 311 คนจากโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ในด้านการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ พบว่ามีปัญหาไม่แตกต่างกันคือปัญหาเกี่ยวกับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ ความเหมาะสมคุณภาพ ข้อบกพร่องของอุปกรณ์ ทักษะการใช้อุปกรณ์ต่างๆ

ธนศักดิ์ ตรีสุทธีวงษา (2528 : 60 - 61) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตัวอย่างประชากรเป็นครูหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ 46 คน และครูวิทยาศาสตร์ 184 คน จากโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตการศึกษา 10 พบว่าในด้านอุปกรณ์การทดลอง สำหรับนักเรียนในแต่ละระดับชั้นไม่เพียงพอ สภาพของอุปกรณ์การทดลองในโรงเรียนส่วนใหญ่ใช้การไม่ได้บางชุดการทดลอง

บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 58) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ประชากรครู ฟิสิกส์ 133 คน พบว่า ในด้านอุปกรณ์การทดลอง โดยภาพรวมมีปัญหาในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ โดยข้อที่มีปัญหาสูงสุด คือ เวลาในการซ่อมแซมอุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในห้องเรียน งบประมาณในการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ส่วนข้อที่มีปัญหาลดต่ำสุด คือ อุปกรณ์ที่ใช้ไม่เหมาะสมกับวิธีทดลอง งบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ไม่เพียงพอ ขาดการดูแลรักษาวัสดุอุปกรณ์อย่างถูกวิธี

วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73) ได้ศึกษา ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา ประชากรครู วิทยาศาสตร์ 72 คน พบว่าในด้านการใช้อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและทุกด้าน อยู่ในระดับปานกลาง

จะเห็นว่าอุปกรณ์การทดลองนั้นมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ เนื่องจาก ไม่มีอุปกรณ์การทดลอง หรืออุปกรณ์การทดลองขาดประสิทธิภาพ จะทำให้ การสอนปฏิบัติการล้มเหลวอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องมีความรู้ และทักษะในการอุปกรณ์ การทดลอง เพื่อให้ทำการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนการเก็บรักษา ถนอมเครื่องมือ การซ่อมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ให้ใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด

2.8 การรักษาความปลอดภัยในการทดลอง

มังกร ทองสุขดี (2523 : 105) กล่าวถึง ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สรุป ได้ดังนี้

1. ต้องมีการวางมาตรการที่รัดกุมในการใช้ การเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างในห้องปฏิบัติการ
2. ต้องมีการเตรียมการไว้สำหรับการดับเพลิง จัดให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับดับเพลิงใช้ในห้องปฏิบัติการและจัดให้มีทางออกฉุกเฉินในแต่ละห้องปฏิบัติการ
3. ในห้องปฏิบัติการต้องมีแสงสว่างเพียงพอ
4. สวิตช์ควรตั้งไว้ในที่สะดวกในการใช้ ควรติดตั้งเครื่องตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติใช้สำหรับห้องปฏิบัติการทดลอง
5. ต้องจัดระบบการถ่ายเทอากาศ ความร้อน และตู้ควันไว้ให้พร้อม
6. กระจกนิรภัยควรติดตั้งไว้ที่โต๊ะเพื่อการสาธิตและควรจัดแว่นนิรภัยไว้สำหรับครู นักเรียนและผู้มาเยี่ยม
7. ควรมีการติดตั้งระบบน้ำประปาให้พร้อมมูล

8. ควรมีการติดตั้งตู้ในยาในห้องปฏิบัติการเพื่อการปฐมพยาบาลให้ทันทั่วทั้งที่
9. วัสดุสารเคมีอันตรายและเครื่องมือไฟฟ้า จะต้องบอกวิธีการใช้และวิธีการเก็บรักษาไว้

อย่างชัดเจน

10. ในห้องปฏิบัติการควรควรรนำแผ่นป้ายชี้แจงวิธีป้องกันอุบัติเหตุต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นติดไว้

11. ตำรวจตรวจสอบระบบป้องกันอุบัติเหตุ ที่จัดเตรียมไว้ในห้องปฏิบัติการอย่างน้อยปีละ ครั้ง

สุชาติา ชินะจิตร (2520 : 1 - 2) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในการทำกิจกรรมการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ควบคุมการทำกิจกรรมการทดลอง ให้คำแนะนำชี้แจงไม่ชัดเจนหรือให้คำแนะนำผิด หรือผู้ทำการทดลองไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ คำเตือนและกฎต่างๆ

2. ผู้ทำการทดลองทำการทดลองอย่างอื่นนอกเหนือ ไปจากที่กำหนดไว้โดยไม่ได้รับอนุญาต

3. ผู้ทำการทดลองไม่รู้ตัวว่ากำลังทำผิด หรือไม่เข้าใจ

4. ผู้ทำการทดลองคิดไม่รอบคอบ อารมณ์ไม่ดี ไม่มีสมาธิในการทำงาน ไม่ขอคำแนะนำหรือรีบทำไม่ระมัดระวังอย่างเพียงพอ

5. ผู้ทำการทดลองวางสิ่งของในที่ล่อแหลมซึ่งอาจเกิดอันตรายได้

6. ผู้ทำการทดลองติดตั้งเครื่องมือไม่ถูกต้องตามจุดประสงค์ หรือไม่ได้ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้

7. ผู้ทำการทดลองติดตั้งเครื่องมือไม่ถูกต้องตามจุดประสงค์ หรือติดตั้งเครื่องมือไว้โดยไม่มีการดูแลอย่างใกล้ชิด

8. ผู้ทำการทดลองทำการทดลอง ในขณะที่ไม่มี ครูอาจารย์ หรือผู้ควบคุม

9. ผู้ทำการทดลองใช้สารเคมีหรือใช้ปริมาณ ไม่ถูกต้อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2522 :184 – 185) เสนอแนะข้อควรปฏิบัติสำหรับครู เพื่อความปลอดภัยในการทำกิจกรรมการทดลอง สรุปได้ดังนี้

1. ต้องทราบชนิดของอุปกรณ์และสารเคมีทุกชนิด และควรปักป้ายบอกชื่อให้เห็นอย่างชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีใช้อย่างถูกต้อง

2. อย่าวางสารเคมีที่ติดไฟง่ายไว้ใกล้เปลวไฟ

3. ครูควรเตรียมสารละลายกรดหรือเบสด้วยตนเอง

4. ถ้ากรดหรือเบส หกถูร่างกายให้ล้างด้วยน้ำมากๆ ทันที

5. ควรตรวจสภาพตะเกียงแอลกอฮอล์ก่อนไปให้นักเรียนไว้

6. เขียนข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการ ติดไว้ในที่ที่ทุกคนมองเห็นได้ชัดเจนและควรแนะนำให้นักเรียนอ่านข้อควรปฏิบัติเมื่อเข้าห้องปฏิบัติการ

7. ครูควรเตรียมน้ำสะอาดไว้ล้างตาหรือผิวหนังที่อาจโดนสารเคมีควรเตรียมตู้ยาในกรปฐมพยาบาลและมีอุปกรณ์ดับเพลิงไว้พร้อมที่จะหยิบใช้ได้ทันที

8. ควรจัดให้มีที่สำหรับใช้ทิ้งสารเคมีโดยเฉพาะ

9. ถ้าเกิดอุบัติเหตุหากนักเรียนได้รับอันตรายควรนำส่งแพทย์ทันทีหลังจากได้ทำการปฐมพยาบาลแล้ว

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้เสนอเกี่ยวกับระเบียบวินัยในการทำปฏิบัติการการทดลองสำหรับนักเรียนว่าควรมีดังนี้

1. ปฏิบัติการทดลองตามคำแนะนำในบทเรียนเท่านั้น ห้ามแก้ไขดัดแปลง ถ้าสงสัยให้ถามครู

2. ห้ามทำการทดลองอื่นๆ ซึ่งไม่กล่าวไว้ในบทเรียนนอกจากได้รับอนุญาตจากครู

3. ห้ามเล่นในระหว่างทำการทดลองเพราะอาจจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้

สุภาพ รักษ์นัม (2526 : 74) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการจัดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตการศึกษา 2 พบว่า ปัญหาด้านการรักษาความปลอดภัยซึ่งครูวิทยาศาสตร์เห็นว่ามีปัญหาในระดับปานกลาง ปัญหาโดยทั่วไปคือ ไม่มีตู้ยาและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นประจำห้องทำกิจกรรมการทดลองอย่างเพียงพอ ไม่มีป้ายชี้แจงการป้องกันอุบัติเหตุ วิธีปฐมพยาบาลส่วนเรื่องป้ายระเบียบเกี่ยวกับการใช้ห้องทำกิจกรรมการทดลองซึ่งเห็นว่าปัญหาอยู่ในระดับน้อย

ไชศรีวิไลย์ ดำเนิน (2531 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการวิจัยปัญหาการดำเนินงานของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในด้านสารเคมีอุปกรณ์การทดลอง อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุและสภาพแวดล้อม กลุ่มประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การดำเนินงานของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านสารเคมี อุปกรณ์การทดลองและสภาพแวดล้อมมีการปฏิบัติถูกต้อง ตามแนวทางป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซึ่งไม่ได้จัดเตรียมอุปกรณ์ สำหรับป้องกันตัวครูเองในขณะที่เตรียมการทดลอง

2. การดำเนินงานของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับความปลอดภัยและป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านสารเคมี อุปกรณ์การทดลองและสภาพแวดล้อมมีปัญหาปานกลาง ยกเว้น ด้านอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุซึ่งมีปัญหามาก

บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 58 - 60) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชา ฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ประชากรเป็นครูฟิสิกส์ จำนวน 133 คน ในด้านความปลอดภัยในการทดลอง โดยภาพรวมมี ปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีปัญหาในระดับปานกลาง 3 อันดับแรก คือขาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยในการทดลอง ผู้ยาและวัสดุอุปกรณ์ในการปฐม พยาบาลไม่เพียงพอ แผ่นป้ายแสดงสาเหตุ การป้องกันและผลเสียจากการเกิดอุบัติเหตุไม่ ชัดเจนและไม่ได้ ได้รับความสนใจ ส่วนการแนะนำटकडेनและคำชี้แจงในการทดลองไม่ชัดเจน ขาดการตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัยอยู่เสมอ ขาดวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุ ในห้องปฏิบัติการ มีปัญหาในระดับน้อย

วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัญหาในการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา ประชากรครูวิทยาศาสตร์ 72 คน พบว่าในด้านความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้น อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นขณะทำการทดลอง และการใช้ยา ปฐมพยาบาลตามลักษณะอาการ มีปัญหาในระดับน้อย

จะเห็นได้ว่า ในการสอนปฏิบัติการครูผู้สอนควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลอง เพื่อ เป็นการป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นจากการทดลอง ครูผู้สอนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุ ครูควรร่วมมือกับนักเรียน ในการหาวิธีป้องกันอุบัติเหตุ และควร วางระเบียบเกี่ยวกับการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากการทำ ปฏิบัติการมากที่สุด

2.9 การวัดและการประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรปัจจุบัน คือหลักสูตรมัธยมศึกษา ตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งได้กำหนดจุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ 2535 : 33)

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขตและข้อจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคมและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

ฉะนั้นการวัดผลประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันจึงต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ดังกล่าว นั่นคือส่งเสริมให้วัดการคิดและปฏิบัติเช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์และยังวัดความสนใจและเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนอกเหนือไปจากการวัดความรู้ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

Jeffrey (1967 : 186 -194) ได้เสนอสิ่งที่ต้องการประเมินในการเรียนการสอนปฏิบัติการทดลองไว้ 6 ด้าน คือ

1. ความสามารถทางด้านคำศัพท์ (Vocabulary Competence)
2. ความสามารถทางการสังเกต (Observation Competence)
3. ความสามารถทางการสืบสวน (Investigation Competence)
4. ความสามารถทางการรายงานผล (Manipulative Competence)
5. ความสามารถทางการใช้เครื่องมือ (Laboratory Competence)
6. ความมีระเบียบในการปฏิบัติการทดลอง (Neatness Competence)

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 15 -16) กล่าวถึงการประเมินผลด้านการปฏิบัติว่าเป็นการประเมินทักษะ (Skills) ในการปฏิบัติการดำเนินการต่างๆมีทักษะสำคัญที่เกี่ยวข้อง อยู่ 2 อย่าง คือ

1. ทักษะทางสมอง คือ ความสามารถทางสมอง เช่น ทักษะในการคิด ทักษะในการคำนวณ และทักษะในการแปลความ

2. ทักษะในการทำหรือปฏิบัติเป็นสามารในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมด เช่น ทักษะหยิบจับและการใช้เครื่องมือทดลอง ทักษะในการจดบันทึกข้อมูล ทักษะในการเขียนกราฟหรือการจัดกระทำข้อมูล

ทักษะที่สามารถใช้เกณฑ์ประเมินผลด้านการปฏิบัติ เป็นทักษะในการทำหรือปฏิบัติ (Manipulative Skills) แบ่งได้ 2 พวกคือทักษะปฏิบัติและทักษะในการสื่อความหมายการประเมินทักษะทั้ง 2 พวกนี้ จะต้องใช้วิธีสังเกตขณะนักเรียนกำลังปฏิบัติการทดลอง

ทักษะภาคปฏิบัติเป็นทักษะที่สามารถสังเกตได้ในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติการทดลองโดยตรง ดังนี้ คือ

1. ทักษะในการปฏิบัติการ (Manual Skill) ได้แก่การหยิบจับวัตถุต่างๆที่ใช้ในการทดลอง และการใช้เครื่องมือต่างๆในการทดลอง

2. ทักษะในการสังเกต (Observation) ได้แก่การสังเกตเพื่อค้นหารายละเอียดหรือเปรียบเทียบและการสังเกตผลการทดลอง

3. ทักษะในการดำเนินการทดลอง (Carrying Out Procedures) ได้แก่การปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ในแบบเรียนหรือคู่มือการทดลอง และการเตรียมการหรือการคิดค้นวิธีการใหม่

ทักษะในการสื่อความหมายภาคปฏิบัติ เป็นทักษะในการบันทึกผลและใช้ผลการทดลองที่รวบรวมสรุปไว้ในสมุดบันทึกหรือรายงานการทดลอง คือ

1. ทักษะการบันทึกข้อมูล
2. ทักษะการใช้ผลการทดลอง

อนันต์ ศรีโสภา (2521 : 218 – 219) ได้เสนอแนะวิธีการที่จะช่วยให้การสังเกตมีความเที่ยงตรงยิ่งขึ้น ดังนี้ คือ

1. ควรวางแผนว่าจะสังเกตอะไรบ้างไว้ล่วงหน้าคือการกำหนดพฤติกรรมที่ทำการสังเกตควรมีส่วนเกี่ยวข้องและนำมาใช้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ตรงกับจุดมุ่งหมายด้วย ซึ่งผู้สังเกตต้องทราบจุดมุ่งหมายในการสังเกตว่ามีอะไรบ้าง และจะสังเกตนิสัยและพฤติกรรมอะไรบ้าง
2. ควรกำหนดเวลาในการสังเกตให้อยู่ในลักษณะแบบสุ่มเพื่อที่จะกำจัดความคลาดเคลื่อนต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้
3. พยายามทำให้การสังเกตสัมพันธ์กับการสอน ควรจะเตรียมการสอนไปพร้อมกับการสังเกต เพราะถ้าได้ทำการสังเกตนักเรียนในขณะที่กำลังสอนจะช่วยให้การสังเกตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและประหยัดเวลาด้วย
4. ควรบันทึกผลการสังเกตหลังจากการสังเกตสิ้นสุดลงแต่ไม่ควรทำการบันทึกในขณะที่ทำการสังเกตเพราะจะทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณสังเกตบางคนอาจจะแสร้งแสดงออกซึ่งจะทำข้อมูลที่ได้คลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง
5. ไม่ตีความหมายหรือสรุปข้อคิดเห็นของการสังเกตในระยะเวลาสั้นๆควรจะรอจนกว่าการสังเกตทั้งหมดสิ้นสุด เพราะการตีความหมายจากการสังเกตย่อยๆ อาจจะไปขัดแย้งกับผลการสังเกตมาโดยตลอด
6. ควรเตรียมรายการและแบบฟอร์มที่จะทำการสังเกตให้ชัดเจนซึ่งจะทำให้การสังเกตมีระบบที่เป็นปรนัยยิ่งขึ้น

Lunetta and et.al. (1981 : 24 –25) ได้แบ่งวิธีการประเมินกิจกรรมการปฏิบัติการทดลองไว้คือทดสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการทดลอง ประเมินผลด้วยการสังเกต ในบรรดาวิธีการประเมินผลทั้งหมดนี้ การประเมินผลด้วยการสังเกตเป็นวิธีการประเมินที่ต่อเนื่อง สามารถทำการสังเกตจดบันทึกในช่วงเวลาที่ยาวนาน และสามารถประเมินต่อเนื่องกันได้ตลอดทั้งภาคเรียน โดยมีเกณฑ์ในการประเมินจากพฤติกรรมในด้านต่างๆดังนี้

1. การวางแผนการออกแบบการทดลอง (Planing and Design)
2. ทักษะปฏิบัติในการทดลอง (Manipulative Skills)
3. การดำเนินการทดลอง (Conduct of Experiment)
4. การสังเกต (Observation)
5. การจดบันทึกข้อมูล (Recording Data)
6. การแปลความหมายข้อมูลจากการทดลอง (Interpretation of Data and Experiment)
7. ความรับผิดชอบ (Responsibility)

8. ความคิดริเริ่มที่เริ่มที่จะทำสิ่งใหม่ๆ (Creative)

9. นิสัยในการทำงาน (Work Habits)

สิรินทร สุนทรภาวิวัฒน์ (2526 : 50 - 63) ได้ศึกษาปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ จำนวน 177 คน ซึ่งทำการสอน วิชาเคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์กายภาพ ในด้านที่เกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติ เช่น การเลือกใช้เครื่องมือ การหยิบจับเครื่องมือ ผลการวิจัยพบว่า การประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติ เช่น การเลือกใช้เครื่องมือ การหยิบจับเครื่องมือ ครูไม่ได้ ปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการเรียน คิดเป็นร้อยละ 5.14 สาเหตุเพราะจำนวนเครื่องมือที่ใช้ทดลองมีไม่เพียงพอ จำนวนนักเรียนในแต่ละห้องมีมากเกินไป ครูไม่มีเวลาในการประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติ เครื่องมือขาดประสิทธิภาพ สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม

ยุวรี วิสวเวชเมธิ (2527 : 63) ได้ศึกษา ปัญหาของครูชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาเคมี พบว่าครูสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาเคมีประสบปัญหาเกี่ยวกับการประเมินผลในระดับปานกลาง ในเรื่องเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวนคาบที่ใช้ในการสอนน้อย ทำให้ไม่มีเวลาทดสอบ เวลาที่ใช้ในการประเมินผลไม่เพียงพอ ส่วนเรื่องอื่นๆ มีปัญหาในระดับน้อย

นุกรานต์ นิมศิริ (2527 : 64 - 66) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์สาขาวิชาฟิสิกส์ และศึกษานิเทศก์สาขาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยส่งแบบสอบถามไปยังครูวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ทั้งส่วนกลางและภูมิภาค จำนวน 180 คน และศึกษานิเทศก์ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ในด้านการวัดผลประเมินผลมีปัญหาในระดับปานกลาง ข้อที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสามารถและทักษะในการสร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมในด้านต่างๆและการสอบซ่อมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่นักเรียนไม่ผ่านและในด้านแบบเรียนและหนังสือเรียนที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 59) ได้ศึกษา ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 ประชากรครูฟิสิกส์ 133 คน พบว่า ในด้านการวัดและประเมินผล โดยภาพรวมมีปัญหาในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีปัญหาในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ และข้อที่มีปัญหาสูงสุด โดยเรียงอันดับของค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ใน 3 อันดับแรก คือ จำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน มีปัญหาในระดับมาก เวลาที่ใช้สอบภาคปฏิบัติไม่เพียงพอ เวลาในการตรวจรายงานผลการปฏิบัติการไม่เพียงพอ มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนข้อที่มีปัญหา

ต่ำสุด โดยเรียงอันดับของค่าเฉลี่ยจากน้อยไปหามาก ใน 3 อันดับแรก คือ ขาดการวางแผนการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมจุดประสงค์ ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลด้านทักษะภาคปฏิบัติ มีปัญหาในระดับน้อย ขาดทักษะในการประเมินผลภาคปฏิบัติ มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73) ได้ศึกษา ปัญหาในสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา ประชากรครูวิทยาศาสตร์ 72 คน ในด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่า มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น ครูสอนร่วมกันแต่มีเกณฑ์การให้คะแนนต่างกัน เวลาที่ใช้ในการประเมิน และความผิดพลาดที่เกิดจากการตรวจให้คะแนนข้อสอบ มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย

จะเห็นได้ว่าการวัดและประเมินผลต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการวัดและประเมินผลการสอนปฏิบัติการ เป็นการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติ และวิธีการวัดและประเมินผลคือ การทดสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติการทดลอง และสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการทดลอง ดังนั้นครูผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการวัดผลหลายๆวิธี เพื่อที่จะทำให้การวัดและประเมินผลสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร เป็น การวิจัยเชิงสำรวจ มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ปฏิบัติหน้าที่สอนใน ปีการศึกษา 2545 จำนวน 109 คน จาก 60 โรงเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือตัวแทนครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ปฏิบัติหน้าที่สอน ในปีการศึกษา 2545 ซึ่งการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ทำโดยเทียบจากตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Robert V. Krejcie and Eayrle W. Morgan. (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 111) ได้กลุ่มตัวอย่าง 86 คน แล้วเลือกกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์โดยวิธีสุ่มแบบง่ายจากประชากรครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมดได้กลุ่มตัวอย่างครบ 86 คน จำนวน 57 โรงเรียน (รายละเอียด ดังภาคผนวก ข)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับครู

วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด
สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือวิจัย จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ
สอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างและวิธีการสร้างแบบสอบถาม ตลอดจนแนว
ทางในการกำหนดประเด็นหลักและประเด็นย่อยให้ครอบคลุมเนื้อสาระตามนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้
ในการวิจัย

2. ร่างแบบสอบถามปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดย
แบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ได้แก่ เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนราย
วิชาที่สอน และภาระงาน จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษา
กรุงเทพมหานคร จำนวน 59 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ
โดยแบ่งปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เป็น 5 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์จำนวน 11 ข้อ ด้าน การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 14 ข้อ ด้าน
อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์จำนวน 13 ข้อ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์จำนวน 14 ข้อ ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน
7 ข้อ โดยผู้ตอบแบบสอบถามตอบตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวข้องกับตนเอง ซึ่งแต่ละระดับมี
ความหมายดังนี้

มากที่สุด หมายถึง มีปัญหามากที่สุด ไม่สามารถดำเนินการสอนได้ตามเป้าหมาย
ที่วางไว้จึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

มาก หมายถึง มีปัญหามาก สามารถดำเนินการสอนได้บ้างควรได้รับการแก้ไข
ถ้าปล่อยไว้จะทำให้เกิดผลเสีย

ปานกลาง หมายถึง มีปัญหาปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควร
หากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น

น้อย หมายถึง มีปัญหาน้อย สามารถดำเนินการสอนได้ตามเป้าหมาย มีปัญหา
บ้าง เล็กน้อย

น้อยที่สุด หมายถึง มีปัญหาน้อยที่สุด สามารถดำเนินการสอนได้ตามเป้าหมายที่
วางไว้

โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	5	คะแนน
มาก	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน

3. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องและขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

4. หาความเที่ยงตรง (Content Validity) โดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความเที่ยงตรงในเนื้อหาและภาษาที่ใช้ พร้อมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้แบบสอบถามที่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการถาม ซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คือ

1. อาจารย์บุญเรือน พวงเงิน อาจารย์โรงเรียนพระพุทธรบาทพลาณุกุลวิทยา จังหวัดสระบุรี
2. อาจารย์วงเดือน ทศนภูมิ อาจารย์โรงเรียนพะโตะวิทยา จังหวัดชุมพร
3. อาจารย์พรนัชชา บุรณ์เจริญ นักพัฒนาทรัพยากรบุคคล 6 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

ผู้วิจัยควรแก้ไขข้อคำถามบางข้อที่จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามอาจตีความหมายไม่ตรงกัน ส่วนข้อคำถามที่ไม่ตรงนิยามศัพท์ให้คัดออกหรือปรับปรุงแก้ไข และเพิ่มข้อคำถามบางข้อให้ครอบคลุมนิยามศัพท์

5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย ไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครจำนวน 23 คน ซึ่งมีใช้กลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียนวัดชัยมงคล	จำนวน 1 คน
โรงเรียนมัชฌันติการาม	จำนวน 1 คน
โรงเรียนชุมชนหมู่บ้านพัฒนา	จำนวน 1 คน
โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ	จำนวน 1 คน
โรงเรียนบ้านบางกะปิ	จำนวน 1 คน
โรงเรียนคลองกุ่ม	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดหนองใหญ่	จำนวน 2 คน

โรงเรียนสุวิทย์เสรีอนุสรณ์	จำนวน 2 คน
โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดราชโกษา	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดสามง่าม	จำนวน 1 คน
โรงเรียนนาคนาวาอุปถัมภ์	จำนวน 1 คน
โรงเรียนบางชัน	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดคูบัวอน	จำนวน 1 คน
โรงเรียนสามแยกคลองหล่อแหล	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดอ่างแก้ว(จีน ป่านแก้ว)	จำนวน 2 คน
โรงเรียนวัดอุดมรังสี	จำนวน 1 คน
โรงเรียนบ้านขุนประเทศ	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดสุทธาราม	จำนวน 1 คน
โรงเรียนวัดราชภูร์บำรุง	จำนวน 1 คน
รวม	23 คน

แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแต่ละตอนในรายด้านและโดยรวมทั้งฉบับโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

สูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3.1)$$

- เมื่อ α แทนค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
 n แทนจำนวนข้อของเครื่องมือที่วัด
 S_i^2 แทนคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 S_t^2 แทนคะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือนี้ทั้งฉบับ

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร มีค่าความเชื่อมั่นรายด้านและโดยรวมทั้งฉบับดังนี้

ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.96
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.93
ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92
ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92
รวมทั้งฉบับ	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.98

6. นำแบบสอบถามที่หาความเชื่อมั่นแล้วไปใช้กลุ่มตัวอย่างจริง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ขออนุญาตจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ทำจดหมายขอความร่วมมือและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือจากครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในการตอบแบบสอบถาม โดยแนบไปพร้อมกับแบบสอบถามและบันทึกข้อความ เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำในช่วง เดือนธันวาคม พ.ศ.2545 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปแจกด้วยตนเองส่วนหนึ่งพร้อมขอนัดวันเวลาในการรับแบบสอบถามคืน อีกส่วนหนึ่งส่งทางไปรษณีย์พร้อมทั้งแจ้งกำหนดวันส่งคืน โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามส่งกลับตามที่อยู่หน้าซองซึ่งคิดแถมไปไว้เรียบร้อยแล้ว
4. รับแบบสอบถามคืน โดยไปรับแบบสอบถามคืนจากผู้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเองและรับทางไปรษณีย์
5. รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับคืนคิดเป็นร้อยละ 100 ตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้โปรแกรม SPSS for Windows และดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้ ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากร โดยหาความถี่และร้อยละ

ดังสูตร (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 189)

$$\text{สูตร } pc = \frac{(fx) \times 100}{n} \quad (3.2)$$

เมื่อ pc แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน ค่าของข้อมูลทั่วไปหรือคะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (S) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย	ระดับปัญหา
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

2.1 การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ดังสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2544 : 7)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.3)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

\sum แทน ผลรวม

X แทน คะแนนของแต่ละคน

n แทน จำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2544 : 18)

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.4)$$

เมื่อ S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน	คะแนน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
n	แทน	จำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

3.1 เปรียบเทียบปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันในด้านเพศ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และจำนวนรายวิชาที่สอน โดยการทดสอบค่า (t - test) แบบ Independent Sample

3.1.1 ทดสอบความเท่าเทียมกันของความแปรปรวนของคะแนนปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 2 กลุ่ม โดยใช้ Levene's test (ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541 : 227 - 229) ดังสูตร

$$\text{สูตร } F = \frac{MS_B}{MS_W} \quad (3.5)$$

$$df = j - 1, N - j$$

เมื่อ F	แทน	การกระจายของอัตราส่วนความแปรปรวน
MS_B	แทน	ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม
MS_W	แทน	ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม
j	แทน	จำนวนกลุ่มของตัวแปร
N	แทน	จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

3.1.2 กรณีค่าความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน ใช้ t-test ชนิด pooled variance ดังสูตร (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2544 : 8)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad (3.6)$$

เมื่อ \bar{X}_1 และ \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 และ n_2 แทน จำนวนครุวิทยศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2 และ S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ
 กลุ่มตัวอย่างที่ 2

โดย $df = n_1 + n_2 - 2$

3.1.3 กรณีค่าความแปรปรวนของประชากรไม่เท่ากัน ใช้ t-test ชนิด separated variance ดังสูตร(พรณี ลีกิจวัฒน์. 2544 : 9)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.7)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
 \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1, n_2 แทน จำนวนครุวิทยศาสตร์กลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ
 กลุ่มตัวอย่างที่ 2

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

3.2 เปรียบเทียบปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
 ตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร
 ตามความคิดเห็นของครุวิทยศาสตร์ที่แตกต่างกันในด้าน อายุ และภาระงาน โดยการวิเคราะห์
 ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance : F-test) ดังสูตร
 (พรณี ลีกิจวัฒน์.2544 : 3)

$$\text{สูตร } F = \frac{MS_b}{MS_w} \quad df = (k-1), (N-k) \quad (3.8)$$

เมื่อ	F	แทน ความแปรปรวนทางเดียว
	k	จำนวนกลุ่ม
	N	จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	MS_b	แทน Mean Square ระหว่างกลุ่ม
	MS_w	แทน Mean Square ภายในกลุ่ม
	$MS_b = \frac{SS_b}{k-1}$	
	SS_b	แทน ผลบวกของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน ระหว่างกลุ่ม
	$MS_w = \frac{SS_w}{N-k}$	
	SS_w	แทน ผลบวกของกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบน ภายในกลุ่ม

กรณีที่ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison test) โดยวิธี Scheffe' test ดังสูตร (พรณี ลีจิวัฒน์ .2544 : 10)

$$\text{สูตร } S = \sqrt{(k-1)F_{\alpha, k-1, N-k}} \sqrt{MS_w \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad (3.9)$$

เมื่อ	F	แทน อัตราส่วน F
	MS_w	แทน Mean Square within group
	n_i, n_j	แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างคู่ที่ต้องการเปรียบเทียบ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่องปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร โดยแสดงค่าจำนวนและค่าร้อยละ นำเสนอในรูปของตารางประกอบคำอธิบาย แสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ทั้งหมด 5 ด้าน คือ

1. ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
5. ด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ยและหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ รายด้านและโดยภาพรวม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 – 4.7

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันในด้านเพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงาน โดยวิเคราะห์ในภาพรวมและแยกเป็นรายด้านด้วยสถิติการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent Sample และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance : F-test) และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธี Scheffe¹ test ดังตารางที่ 4.8 – 4.14

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของครุวิทยาสาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ตอบแบบสอบถาม ดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของครุวิทยาสาสตร์ จำแนกตามเพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาสาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงาน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	59	68.6
หญิง	27	31.4
รวม	86	100.0
2. อายุ		
มาก (มากกว่า 40 ปี)	20	23.3
ปานกลาง (31- 40 ปี)	21	24.4
น้อย (น้อยกว่า 31 ปี)	41	52.3
รวม	86	100.0
3. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา		
วิทยาสาสตร์หรือการสอนวิทยาสาสตร์	74	86.0
ไม่ใช่วิทยาสาสตร์และการสอนวิทยาสาสตร์	12	14.0
รวม	86	100.0
4. ประสบการณ์การสอนวิทยาสาสตร์		
มาก (ตั้งแต่ 5 ปี ขึ้นไป)	47	54.7
น้อย (น้อยกว่า 5 ปี)	39	45.3
รวม	86	100.0
5. จำนวนรายวิชาที่สอน		
มาก (ตั้งแต่ 3 รายวิชา/ภาคเรียนขึ้นไป)	62	72.1
น้อย (น้อยกว่า 3 รายวิชา/ภาคเรียน)	24	27.9
รวม	86	100.0

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
6. ภาระงาน		
มาก (มากกว่า 23 คาบ/สัปดาห์)	20	23.2
ปานกลาง (18-23 คาบ/สัปดาห์)	44	51.2
น้อย (ต่ำกว่า 18 คาบ/สัปดาห์)	22	25.6
รวม	86	100.0

จากตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร เป็นดังนี้

ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 68.6 และครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 31.4

ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีอายุน้อย(น้อยกว่า 31 ปี)คิดเป็นร้อยละ 52.3 รองลงมาคืออายุปานกลาง(31-40 ปี) คิดเป็นร้อยละ 24.4 และอายุมาก (มากกว่า 40 ปี) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 23.3 ส่วนสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 86.0 และมีครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาในสาขาอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 14.0 สำหรับประสบการณ์การสอนครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์มาก (ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป) คิดเป็นร้อยละ 54.7 และมีครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อย (น้อยกว่า 5 ปี) คิดเป็นร้อยละ 45.3 เกี่ยวกับจำนวนรายวิชาที่ครูวิทยาศาสตร์รับผิดชอบสอนครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีจำนวนรายวิชาที่สอนมาก(ตั้งแต่ 3 รายวิชาขึ้นไป) คิดเป็นร้อยละ 72.1 และมีครูวิทยาศาสตร์ที่มีจำนวนรายวิชาที่สอนน้อย(น้อยกว่า 3 รายวิชา) คิดเป็นร้อยละ 27.9 กรณีภาระงานครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ภาระงานปานกลาง(18-23 คาบ/สัปดาห์)คิดเป็นร้อยละ 51.2 รองลงมาคือมีภาระงานน้อย(ต่ำกว่า 18 คาบ/สัปดาห์)คิดเป็นร้อยละ 25.6 และมีภาระงานมาก(มากกว่า 23 คาบต่อสัปดาห์) คิดเป็นร้อยละ 23.2

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร โดยจำแนกเป็นรายข้อ รายด้าน และโดยภาพรวม ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2 – 4.7

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ในภาพรวมและจำแนกเป็นรายด้าน

ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.50	0.86	ปานกลาง	4
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	2.74	0.80	ปานกลาง	1
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	2.68	0.74	ปานกลาง	3
ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.68	0.73	ปานกลาง	3
ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.69	0.74	ปานกลาง	2
รวม	2.66	0.68	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครอยู่ในระดับปานกลางทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน โดยเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาแต่ละด้านจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้

1. ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}=2.74$)
2. ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}=2.69$)
3. ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}=2.68$)
3. ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}=2.68$)
5. ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}=2.50$)

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการเตรียม การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
1. การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	2.43	1.08	น้อย	7
2. การกำหนดเนื้อหาสาระ	2.27	1.05	น้อย	11
3. การจัดลำดับเนื้อหาสาระ	2.37	1.12	น้อย	10
4. การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน	2.88	1.02	ปานกลาง	1
5. การกำหนดวิธีสอน	2.57	1.06	ปานกลาง	3
6. การกำหนดกิจกรรมการทดลอง	2.51	1.15	ปานกลาง	5
7. การกำหนดสื่อการสอน	2.56	1.00	ปานกลาง	4
8. เอกสารและคู่มือในการเตรียมปฏิบัติการ	2.42	1.07	น้อย	8
9. การจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง	2.63	1.12	ปานกลาง	2
10. การกำหนดแนวทางการประเมินผล การสอนปฏิบัติการ	2.49	0.93	น้อย	6
11. การเขียนแผนการสอน	2.41	1.04	น้อย	9
รวม	2.50	0.86	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.50$) สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อทั้ง 11 ข้อ พบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาระดับน้อย จำนวน 6 ข้อ คือ การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดเนื้อหาสาระ การจัดลำดับเนื้อหาสาระ เอกสารและคู่มือในการเตรียมปฏิบัติการ การกำหนดแนวทางการประเมินผลการสอนปฏิบัติการและการเขียนแผนการสอน อีก 5 ข้อ อยู่ในระดับปานกลาง คือ การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน การกำหนดวิธีสอน การกำหนดกิจกรรมการทดลอง การกำหนดสื่อการสอนและการจัด

เตรียมอุปกรณ์การทดลอง โดยสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน ($\bar{X} = 2.88$)
2. การจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง ($\bar{X} = 2.63$)
3. การกำหนดวิธีสอน ($\bar{X} = 2.57$)

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
1. การใช้ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	2.86	0.94	ปานกลาง	4
2. การใช้ทักษะการกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ของปัญหา	2.77	1.01	ปานกลาง	7
3. การใช้ทักษะการตั้งสมมติฐาน	2.77	1.05	ปานกลาง	7
4. การใช้ทักษะการสังเกต	2.31	1.12	น้อย	13
5. การใช้ทักษะการวัด	2.41	1.13	น้อย	12
6. การใช้ทักษะการออกแบบการทดลอง	2.90	1.10	ปานกลาง	3
7. การใช้ทักษะการปฏิบัติการทดลอง	2.70	1.05	ปานกลาง	9
8. การใช้ทักษะการบันทึกข้อมูล	2.65	0.93	ปานกลาง	10
9. การใช้ทักษะการจำแนกประเภท	2.57	0.85	ปานกลาง	11
10. การใช้ทักษะการคำนวณ	3.17	1.12	ปานกลาง	1
11. การใช้ทักษะการจัดหมวดหมู่และ การสื่อความหมาย	2.72	0.90	ปานกลาง	8
12. การใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและ ลงข้อสรุป	2.91	0.99	ปานกลาง	2
13. การใช้ทักษะการพยากรณ์	2.79	0.96	ปานกลาง	6
14. การใช้ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	2.84	0.97	ปานกลาง	5
รวม	2.74	0.80	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.74$) สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อทั้ง 14 ข้อ พบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาระดับปานกลาง จำนวน 12 ข้อ คือ การใช้ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การใช้ทักษะการกำหนด

ค่าตัวแปรต่างๆของปัญหา การใช้ทักษะการตั้งสมมติฐาน การใช้ทักษะการออกแบบการทดลอง การใช้ทักษะการปฏิบัติการทดลอง การใช้ทักษะการบันทึกข้อมูล การใช้ทักษะจำแนกประเภท การใช้ทักษะการคำนวณ การใช้ทักษะการจัดหมวดหมู่และการสื่อความหมาย การใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การใช้ทักษะการพยากรณ์ การใช้ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ส่วนอีก 2 ข้อเป็นปัญหาระดับน้อย คือ การใช้ทักษะการสังเกตและการใช้ทักษะการวัด โดยสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกได้ดังนี้

1. การใช้ทักษะการคำนวณ ($\bar{X} = 3.17$)
2. การใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X} = 2.91$)
3. การใช้ทักษะการออกแบบการทดลอง ($\bar{X} = 2.90$)

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านอุปกรณ์การทดลอง วิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
1. การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารในการจัดซื้ออุปกรณ์	2.62	1.22	ปานกลาง	6
2. การมีส่วนร่วมในการจัดซื้ออุปกรณ์การทดลอง	2.49	1.28	น้อย	9
3. ความเพียงพอของอุปกรณ์การทดลอง	2.73	1.18	ปานกลาง	5
4. คุณภาพของอุปกรณ์การทดลอง	3.07	1.07	ปานกลาง	2
5. ความชำนาญในการใช้กล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย	2.45	1.17	น้อย	11
6. ความชำนาญในการใช้กล้องจุลทรรศน์	2.48	1.20	น้อย	10
7. ความชำนาญเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า	2.92	1.03	ปานกลาง	4
8. การประดิษฐ์อุปกรณ์ทดแทน	3.00	0.85	ปานกลาง	3
9. ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์	3.08	0.88	ปานกลาง	1
10. การดูแลรักษาอุปกรณ์	2.35	0.89	น้อย	12
11. สถานที่จัดเก็บอุปกรณ์การทดลอง	2.58	1.09	ปานกลาง	7
12. การตรวจสอบสภาพหลังการทดลอง	2.53	0.95	ปานกลาง	8
13. การควบคุมดูแลการใช้อุปกรณ์การทดลอง	2.48	0.97	น้อย	10
รวม	2.68	0.74	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.68$) หมายถึงสามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไข ก็จะทำให้การจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้นและ เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อทั้ง 13 ข้อ พบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 8 ข้อ คือ การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารในการจัดซื้อ ความเพียงพอของ

อุปกรณ์การทดลอง คุณภาพของอุปกรณ์การทดลอง ความชำนาญเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า การประดิษฐ์อุปกรณ์ทดแทน ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์ สถานที่จัดเก็บอุปกรณ์การทดลอง และ การตรวจสอบสภาพหลังการทดลอง ส่วนอีก 5 ข้อเป็นปัญหาระดับน้อย คือ การมีส่วนร่วมในการจัดซื้ออุปกรณ์การทดลอง ความชำนาญในการใช้กล้องจุลทรรศน์อย่างง่าย ความชำนาญในการใช้กล้องจุลทรรศน์ การดูแลรักษาอุปกรณ์และการควบคุมดูแลการใช้อุปกรณ์การทดลอง โดยสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกได้ดังนี้

1. ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์ ($\bar{X} = 3.08$)
2. คุณภาพของอุปกรณ์การทดลอง ($\bar{X} = 3.07$)
3. การประดิษฐ์อุปกรณ์ทดแทน ($\bar{X} = 3.00$)

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
1. การวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.48	1.07	น้อย	10
2. การจัดเตรียมแผ่นป้ายเตือนถึงอันตรายจากอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.44	0.92	น้อย	11
3. การตรวจสอบระบบไฟฟ้าให้มีความปลอดภัย	2.58	0.98	ปานกลาง	7
4. ความเพียงพอของอ่างล้างอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.92	1.26	ปานกลาง	4
5. การให้คำแนะนำเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี	2.56	1.07	ปานกลาง	8
6. การให้คำแนะนำถึงข้อควรระวังในขณะที่ใช้อุปกรณ์การทดลอง	2.36	1.16	น้อย	13
7. การวางมาตรการควบคุมให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งเพื่อความปลอดภัย	2.59	1.06	ปานกลาง	6
8. การตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัยอยู่เสมอ	2.49	1.00	น้อย	9
9. การตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์การทดลองก่อนการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.42	1.06	น้อย	12
10. การตรวจและซ่อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.80	0.92	ปานกลาง	5
11. การจัดเตรียมตู้ยาและวัสดุอุปกรณ์การปฐมพยาบาลในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	3.05	1.25	ปานกลาง	3

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
12. ทักษะการปฐมพยาบาล	2.56	0.86	ปานกลาง	8
13. การจัดเตรียมถังดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	3.07	1.07	ปานกลาง	2
14. ทักษะการใช้ถังดับเพลิงในการรักษาความปลอดภัย	3.21	1.18	ปานกลาง	1
รวม	2.68	0.73	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.68$) หมายถึง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำให้การเรียนการสอนได้ผลดีและ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 14 ข้อ พบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาในระดับปานกลาง จำนวน 9 ข้อ คือ การตรวจสอบระบบไฟฟ้าให้มีความปลอดภัย ความเพียงพอของอ่างล้างอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การให้คำแนะนำเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี การวางมาตรฐานการควบคุมให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งเพื่อความปลอดภัย การตรวจและซ่อมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การจัดเตรียมตู้ยาและวัสดุและวัสดุอุปกรณ์การพยาบาลในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทักษะการปฐมพยาบาล การจัดเตรียมถังดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และทักษะการใช้ถังดับเพลิงในการรักษาความปลอดภัย ส่วนอีก 5 ข้อเป็นปัญหาในระดับน้อย คือ การวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การจัดเตรียมแผ่นป้ายเตือนถึงอันตรายจากอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การให้คำแนะนำถึงข้อควรระวังในขณะใช้อุปกรณ์การทดลอง การตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัยอยู่เสมอและการตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์การทดลองก่อนการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกได้ดังนี้

1. ทักษะการใช้ถังดับเพลิงในการรักษาความปลอดภัย ($\bar{X} = 3.21$)
2. การจัดเตรียมถังดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ($\bar{X} = 3.07$)
3. การจัดเตรียมตู้ยาและวัสดุอุปกรณ์การปฐมพยาบาลในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.05$)

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการวัดและการประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายชื่อ

ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์	n = 86 คน		ระดับปัญหา	อันดับที่
	\bar{X}	S		
1. การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมกรทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.76	0.89	ปานกลาง	1
2. การใช้แบบสังเกตพฤติกรรมกรทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.72	0.90	ปานกลาง	2
3. ความต่อเนื่องของการสังเกตพฤติกรรม กรทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.76	0.87	ปานกลาง	1
4. เวลาในการตรวจรายงานปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์	2.72	0.94	ปานกลาง	2
5. ความเพียงพอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ ภาคปฏิบัติ	2.72	1.05	ปานกลาง	2
6. ความพร้อมของสถานที่ที่ใช้ในการสอบ ภาคปฏิบัติ	2.70	1.10	ปานกลาง	3
7. การแจ้งผลการประเมินการเรียนให้นักเรียน ทราบเพื่อปรับปรุงตนเอง	2.47	1.03	น้อย	4
รวม	2.69	0.74	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ด้านการวัดและการประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.69$) หมายถึง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควร หากได้รับการแก้ไขจะทำให้การเรียนการสอนได้ผลดีขึ้นและ เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อทั้ง 7 ข้อ พบว่าส่วนใหญ่เป็นปัญหาระดับปานกลางจำนวน 6 ข้อ คือ การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมกรทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้แบบสังเกตพฤติกรรมกรทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ความต่อเนื่อง

ของการสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เวลาในการตรวจรายงานปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ความเพียงพอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติ และความพร้อมของสถานที่ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติ ส่วนอีก 1 ข้อเป็นปัญหาระดับน้อย คือ การแจ้งผลการประเมินการเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อปรับปรุงตนเอง โดยสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกได้ดังนี้

1. การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.76$)
1. ความต่อเนื่องของการสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.76$)
3. การใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.72$)
3. เวลาในการตรวจรายงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.72$)
3. ความเพียงพอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติ ($\bar{X} = 2.72$)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันในด้านเพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงานแตกต่างกัน โดยทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว(F-test) ดังตารางที่ 4.8 – 4.14

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกัน ในภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน

เพศของครูวิทยาศาสตร์	เพศชาย n=59		เพศหญิง n=27		t	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.40	0.73	2.73	1.06	-1.452	0.155
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	2.68	0.78	2.87	0.86	-1.018	0.311
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	2.65	0.73	2.74	0.77	-0.526	0.600
ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.60	0.72	2.85	0.75	-1.457	0.149
ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.59	0.67	2.92	0.86	-1.970	0.052
รวม	2.59	0.63	2.82	0.78	-1.422	0.159

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษารุงเทพมหานครตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่มีอายุต่างกัน

Source	df	SS	MS	F	p
1. ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	2.066	1.033	1.423	0.247
Within Groups	83	60.259	0.726		
Total	85	62.326			
2. ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	2.072	1.036	1.630	0.202
Within Groups	83	52.744	0.635		
Total	85	54.815			
3. ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	1.681	0.841	1.543	0.220
Within Groups	83	45.223	0.545		
Total	85	46.904			
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	1.578	0.789	1.489	0.232
Within Groups	83	43.991	0.530		
Total	85	45.569			

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

Source	df	SS	MS	F	p
5. ด้านการวัดและประเมินผลการทำงาน ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	4.730	2.365	4.647	0.012
Within Groups	83	42.244	0.509		
Total	85	46.974			
6. รวมทุกด้าน					
Between Groups	2	1.949	0.974	2.147	0.123
Within Groups	83	37.672	0.454		
Total	85	39.620			

จากตารางที่ 4.9 แสดงเห็นว่า ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ส่วนด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุแตกต่างกัน ด้วยวิธี Scheffe' test

กลุ่ม ที่	อายุ		อายุ		
			ปานกลาง (31-40 ปี) (2)	มาก (มากกว่า 40 ปี) (3)	น้อย (น้อยกว่า 31 ปี) (1)
			\bar{X}	2.4218	2.4714
2	ปานกลาง (31-40 ปี)	2.4218	-	0.0497	0.4925*
3	มาก (มากกว่า 40 ปี)	2.4714	-	-	0.4429
1	น้อย (น้อยกว่า 31 ปี)	2.9143	-	-	-

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่า ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุแตกต่างกัน 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เพียงคู่เดียว คือ ระหว่างกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย (น้อยกว่า 31 ปี) กับกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุปานกลาง (31-40 ปี) โดยครูที่มีอายุน้อยมีความเห็นว่าเป็นปัญหามากกว่าครูที่มีอายุปานกลาง ส่วนอีก 2 คู่ ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด สำนักการศึกษากรุงเทพมหานครตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่มีสาขาวิชาที่ สำเร็จการศึกษาต่างกัน ในภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน

สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา	วิทยาศาสตร์ หรือการสอน วิทยาศาสตร์ n=74		ไม่ใช่ วิทยาศาสตร์ และการสอน วิทยาศาสตร์ n=12		t	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์	2.55	0.88	2.19	0.65	1.376	0.173
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	2.80	0.79	2.37	0.79	1.746	0.084
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	2.70	0.75	2.53	0.72	0.750	0.455
ด้านการรักษาความปลอดภัยใน การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.69	0.75	2.64	0.64	0.220	0.827
ด้านการวัดและประเมินผล การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.74	0.75	2.42	0.69	1.386	0.170
รวม	2.70	0.69	2.44	0.63	1.220	0.226

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 โดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และ ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่มี ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน

ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	น้อยกว่า 5 ปี n=39		ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป n=47		t	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.72	0.83	2.32	0.84	2.189	0.031
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	2.78	0.78	2.71	0.83	0.382	0.703
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	2.85	0.67	2.53	0.78	2.024	0.046
ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.79	0.59	2.59	0.83	1.242	0.218
ด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.88	0.62	2.53	0.81	2.184	0.032
รวม	2.80	0.60	2.55	0.73	1.694	0.094

จากตารางที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งในภาพรวมและรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ส่วนอีก 3 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปี มีความเห็นว่าเป็นปัญหามากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด สำนักการศึกษากรุงเทพมหานครตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่มีจำนวน รายวิชาที่สอนต่างกัน ในภาพรวมและแยกเป็นรายด้าน

จำนวนรายวิชาที่สอน/ภาคเรียน	ตั้งแต่ 3 รายวิชาขึ้นไป n=62		น้อยกว่า 3 รายวิชา n=24		t	p
	\bar{X}	S	\bar{X}	S		
ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์						
ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.47	0.85	2.59	0.89	-0.614	0.541
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	2.72	0.78	2.79	0.86	-0.390	0.697
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	2.65	0.71	2.75	0.84	-0.578	0.565
ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.69	0.68	2.66	0.86	0.176	0.861
ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	2.66	0.70	2.78	0.86	-0.687	0.494
รวม	2.64	0.64	2.71	0.79	-0.435	0.665

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีจำนวนรายวิชาที่สอนต่างกันไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 โดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่มีภาระงานต่างกัน

Source	df	SS	MS	F	p
1. ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	2.315	1.158	1.601	0.208
Within Groups	83	60.010	0.723		
Total	85	62.326			
2. ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	1.787	0.893	1.398	0.253
Within Groups	83	53.029	0.639		
Total	85	54.815			
3. ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	3.132	1.566	2.969	0.057
Within Groups	83	43.772	0.527		
Total	85	46.904			
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	1.366	0.683	1.283	0.283
Within Groups	83	44.203	0.533		
Total	85	45.569			

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

Source	df	SS	MS	F	p
5. ด้านการวัดและการประเมินผลการทำงาน ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
Between Groups	2	0.908	0.454	0.818	0.445
Within Groups	83	46.065	0.555		
Total	85	46.974			
6. รวมทุกด้าน					
Between Groups	2	1.856	0.928	2.040	0.137
Within Groups	83	37.764	0.455		
Total	85	39.620			

จากตารางที่ 4.14 แสดงเห็นว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีภาระงานต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2545 ในด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานโดยสรุปดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร
2. เพื่อเปรียบเทียบปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ที่แตกต่างกันในด้าน เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงาน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่แตกต่างกันในด้าน เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน และภาระงาน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ปฏิบัติหน้าที่สอนในปีการศึกษา 2545 จาก 60 โรงเรียน จำนวน 109 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ปฏิบัติหน้าที่สอน ในปีการศึกษา 2545 ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางของ Krejcie และ Morgan. (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 111) โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายได้กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จาก 57 โรงเรียน จำนวน 86 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอนในแต่ละภาคเรียน และภาระงาน

ตอนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน 5 ด้าน คือ การเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ การรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามรายด้านและทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94
ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.96
ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.93
ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92
ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92
รวมทั้งฉบับ	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.98

5.15 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2545- เดือนมกราคม พ.ศ.2546 โดยส่งแบบสอบถามไปยังผู้บริหารโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งได้รับอนุญาตจากสำนักงานการศึกษาแล้ว จำนวน 57 โรงเรียน รวม 86 ฉบับ เพื่อขอความร่วมมือจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตอบแบบสอบถาม โดยส่งและรับคืนแบบสอบถามด้วยตนเองและทางไปรษณีย์ ได้แบบสอบถามคืนมา รวมเป็นจำนวน 86 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้โปรแกรม SPSS for Windows และดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. วิเคราะห์ข้อมูลปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ในภาพรวมและจำแนกเป็นรายด้าน รายข้อ แล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับปัญหา
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานครตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันในด้านเพศ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายวิชาที่สอน โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติการทดสอบค่าที (t - test) ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุและภาระงานแตกต่างกัน วิเคราะห์ด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยการทดสอบเปรียบเทียบพหุคูณ (Mutiple comparisons)

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน
2. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน
3. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ส่วนด้านการวัดและประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย (น้อยกว่า 31 ปี) มีความเห็นว่าเป็นปัญหามากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุปานกลาง (31-40 ปี)
4. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน
5. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งในภาพรวมและรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ส่วนด้านการเตรียมการสอน

ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปี มีความเห็นว่าเป็นปัญหามากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

6. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีจำนวนรายวิชาที่สอนต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 โดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน

7. ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีภาระงานต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 โดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ปรากฏว่ามีประเด็นที่สำคัญที่ควรอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า ระดับปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทุกด้านมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวงเดือน เขียวบางหยี (2543 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา พบว่า มีปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางทั้งภาพรวมและรายด้าน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษา กิบาลวงษ์ (2541 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนสอนวิชาเคมี ของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 พบว่ามีปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี อยู่ในระดับปานกลางทั้ง โดยภาพรวมและรายด้าน

2. จากผลการวิจัย เมื่อพิจารณาผลการวิจัยเป็นรายด้าน และเป็นรายข้อ สามารถอภิปรายได้ ดังนี้

2.1 ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73-74) ที่ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครู สังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ สังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่าในด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีปัญหาในระดับปานกลาง และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 39) ที่ได้ศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่า มีปัญหาการเตรียมการสอนอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถจัดอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกคือ การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน ($\bar{X} = 2.88$) การจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง ($\bar{X} = 2.63$) การกำหนดวิธีสอน ($\bar{X} = 2.57$) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากครุมีเวลาในการเตรียมการสอนน้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จอมใจ เมี้ยนรทา (2540 : 140) ที่ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานครพบว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนหลายวิชาหลายระดับชั้น ทำให้ครูต้องใช้เวลาเตรียมการสอนมากและอาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ขาดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการสอนดังนั้นจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาในการวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน การจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลองและการกำหนดวิธีสอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ นิดา สะเพียรชัยและวีระ ชันอินทร์งาม (2527 : 160) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ปัญหาทางวิชาการคือครูต้องการความรู้เพิ่มเติมจะได้มีความมั่นใจในการสอน

2.2 ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73-74) ที่ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัดโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา พบว่าในด้านการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถจัดเรียงอันดับค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกดังนี้ การใช้ทักษะการคำนวณ ($\bar{X} = 3.17$) การใช้

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X} = 2.91$) การใช้ทักษะการออกแบบการทดลอง ($\bar{X} = 2.90$) ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจจะสาเหตุจาก วิชาความรู้ ความชำนาญในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะขาดอุปกรณ์การทดลองจึงมีข้อได้สอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จึงทำให้มีปัญหาการใช้ทักษะการคำนวณ การใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปและขาดการใช้ทักษะการออกแบบการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำค้าง เพิ่มพูน(2541 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าปัญหาเกี่ยวกับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ได้แก่ วิชาความรู้ ความชำนาญในการสอน ไม่ได้รับการอบรม อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินตนา อามระดิษ(2529 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ไม่มีเวลาให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองอย่างเพียงพอ ขาดอุปกรณ์การทดลอง

2.3 ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73) ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูสังกัด โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาในด้านการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ สามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรกดังนี้ คือ ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์ ($\bar{X} = 3.08$) คุณภาพของอุปกรณ์การทดลอง ($\bar{X} = 3.07$) และการประดิษฐ์อุปกรณ์ทดแทน ($\bar{X} = 3.00$) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากครูยังขาดความรู้ในการซ่อมแซมและประดิษฐ์อุปกรณ์ทดแทน การจัดอบรมเกี่ยวกับการซ่อมแซมและประดิษฐ์อุปกรณ์มีน้อยมาก และการจัดหาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กระทำโดยสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จอมใจ เมี้ยนรธา (2540 : 141) ที่ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนนิเวศวิทยาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ในการสร้างวัสดุอุปกรณ์ ขาดงบประมาณในการจัดซื้อขาดการนิเทศเกี่ยวกับการจัดและใช้งานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 278) ซึ่งได้กล่าวว่าครูวิทยาศาสตร์ตลอดจนนักเรียนจะต้องมีความรู้ และทักษะในการใช้วัสดุอุปกรณ์การทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนมีการรักษา

และถนอมเครื่องมือให้ใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด และครูวิทยาศาสตร์ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ทดแทนด้วย

2.4 ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : 73) ที่ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา พบว่ามีปัญหาด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ ทักษะการใช้ถังดับเพลิงในการรักษาความปลอดภัย ($\bar{X} = 3.21$) การจัดเตรียมถังดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ($\bar{X} = 3.07$) การจัดเตรียมตู้ยาและวัสดุอุปกรณ์การปฐมพยาบาลในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.05$) ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจมีผลมาจากโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาส่วนใหญ่มีงบประมาณน้อย จึงไม่ได้จัดเตรียมอุปกรณ์ดังกล่าวให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้และมิได้จัดเตรียมไว้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 59-60) ที่พบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ด้านความปลอดภัยในการทดลองอยู่ในระดับปานกลาง 3 อันดับแรกคือ ขาดอุปกรณ์ที่ใช้รักษาความปลอดภัยในการทดลอง ตู้ยาและวัสดุอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลไม่เพียงพอ แผ่นป้ายแสดงสาเหตุการป้องกันและผลเสียจากการเกิดอุบัติเหตุไม่ชัดเจน

2.5 ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควรหากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเรือน พวงเงิน (2543 : 59) ที่ศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 พบว่า ในด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อสามารถจัดเรียงอันดับตามค่าเฉลี่ยของปัญหาจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.76$) ความต่อเนื่องของการสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.76$) การใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.72$) เวลาในการตรวจรายงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 2.72$) ความเพียงพอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติ ($\bar{X} = 2.72$) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิรินทร สุนทรากิวัฒน์ (2526 : 62) ที่ศึกษาปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนของครู

วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในด้านที่เกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติพบว่าครูไม่ได้ปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการเรียนสาเหตุมาจากเครื่องมือที่ใช้ทดลองมีไม่เพียงพอ จำนวนนักเรียนในแต่ละห้องมีมากเกินไป สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสม ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากขนาดการอบรมด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวนนักเรียนต่อห้องที่มากขึ้น ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการสังเกตพฤติกรรมและทำให้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน สถานที่ใช้ในการสอบคับแคบเมื่อเทียบกับจำนวนนักเรียน และภาระงานอื่นๆของครูนอกเหนือจากงานสอนทำให้ครูวิทยาศาสตร์ไม่มีเวลาในการตรวจรายงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภพ เลาหไพบูลย์ (2542-343) ที่กล่าวไว้ว่าการวัดผลโดยการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการนี้ อาจมีปัญหาอยู่บ้าง คือครูต้องวัดผล การปฏิบัติของนักเรียนพร้อมกับการสอนของครู จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมีมาก และแต่ละคน อาจจะกระทำการกิจกรรมต่างๆกันในเวลาเดียวกัน ทำให้ครูสังเกตนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง

3. จากการวิจัยพบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2524 : 39) ที่ศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ สอง ในกรุงเทพมหานครพบว่าครูเพศชายและครูเพศหญิงมีปัญหา การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอน ของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จัดตามแนวทางของ สสวท. แต่การจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดำเนินการจัดหาโดยสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งจัดหาอุปกรณ์และ เครื่องมือไม่เพียงพอกับความต้องการ เครื่องมือ ไม่คงทนชำรุดง่ายและครูวิทยาศาสตร์ได้รับการ อบรมเพิ่มพูนความรู้และทักษะการสอนน้อยมาก จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ครูวิทยาศาสตร์เพศชาย และครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพรรณ เชียงทอง (2538 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาสภาพปัญหา การจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ชั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 5 พบว่าครู วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนตามคู่มือครู โรงเรียนส่วนใหญ่ขาดแคลนอุปกรณ์การทดลอง สารเคมี หนังสือเรียนและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

4. จากการวิจัยพบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ต่างกันไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดย ภาพรวมและรายด้าน 4 ด้านคือ ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ ด้านการรักษาความปลอดภัยใน

การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนเป็นแนวทางเดียวกัน คือใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งเป็นหลักสูตรที่จัดทำโดยส่วนกลาง และการดำเนินการในการจัดหาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การส่งเสริมและสนับสนุนการสอน ถูกกำหนดโดยสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งกระทำไม่ได้ทั่วถึงและเพียงพอหรือไม่ตรงกับความต้องการครู ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จอมใจ เมี้ยนรทา (2540 : 141) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานครปัญหาที่พบคือขาดงบประมาณในการจัดซื้อ อุปกรณ์และสารเคมีที่สำนักงานศึกษาจัดมาให้ไม่ตรงกับความต้องการ ซึ่งอาจทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกันได้ ส่วนด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย(น้อยกว่า 31 ปี) มีความคิดเห็นว่าเป็นปัญหามากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุปานกลาง(31 – 40 ปี) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย(น้อยกว่า 31 ปี) ส่วนใหญ่เป็นครูเพิ่งบรรจุใหม่ประสบการณ์ในการวิทยาศาสตร์น้อยและอาจไม่ผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อาจขาดความชำนาญในการจัดสร้างข้อสอบซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จอมใจ เมี้ยนรทา (2540 : 141)ที่ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานคร ปัญหาที่พบคือครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ขาดความชำนาญในการสร้างข้อสอบชนิดต่างๆ จึงมีความคิดเห็นต่อปัญหาการด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุปานกลาง(31-40 ปี) ส่วนวิทยาศาสตร์ที่มีปานกลาง(อายุ 31-40 ปี) กับครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุมาก(มากกว่า 40 ปี)มีความคิดเห็นต่อปัญหาด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 กลุ่มมีประสบการณ์การสอนมากมีความชำนาญในการจัดสร้างข้อสอบและการดำเนินการสอบใกล้เคียงกัน จึงมีความคิดเห็นต่อปัญหาการด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน สำหรับครูวิทยาศาสตร์มาก(มากกว่า 40 ปี) กับครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย(น้อยกว่า 31 ปี) มีความคิดเห็นต่อปัญหาด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุมาก(มากกว่า 40 ปี) อาจเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนที่เพิ่งเปิดสอน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งอาจอยู่ในระหว่างรออัตรากำลังบรรจุใหม่ ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่มีอายุน้อย(น้อยกว่า 31 ปี) เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่เพิ่งบรรจุใหม่ซึ่งทำการสอนในโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมานานกว่า จึงมีความคิดเห็นว่ามีปัญหาด้านการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5. จากการวิจัยพบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอน โดยยึดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนตามคู่มือครู และการจัดหาอุปกรณ์การสอน อุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์มีการดำเนินการโดยสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จึงน่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภา มณฑา (2542 : บทคัดย่อ) ที่ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนนิเวศวิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามสาขาวิชาที่จบการศึกษาต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งโดยรวมและรายองค์ประกอบ ไม่แตกต่างกัน

6. จากการวิจัยพบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดำเนินการโดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูเป็นหลักจึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในรายด้าน ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่มได้รับการอบรมมาเหมือนกัน มีแนวปฏิบัติเดียวกัน จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาไม่แตกต่างกัน และด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับใช้ในการรักษาความปลอดภัยและอุปกรณ์การปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ประจำห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รูปแบบของห้องวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะคล้ายกันคือปรับปรุงจากห้องเรียนเดิม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ มังกร ทองสุขดี (2523 : 105) ที่กล่าวถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ว่าต้องมีการเตรียมถังดับเพลิง จัดให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับดับเพลิง และควรติดตั้งตู้ยาในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อการปฐมพยาบาลได้ทันทั่วถึง จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนอีก 3 ด้าน คือ ด้านการเตรียมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและการประเมินผลการทำงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปี มีความเห็นว่าเป็นปัญหามากกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่า 5 ปี เพิ่งเข้ารับราชการจึงผ่านการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนน้อย ทำให้มีทักษะในการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการกำหนดจุดประสงค์ การกำหนดแนวทางการประเมินผล การกำหนดกิจกรรมการทดลอง ขาดทักษะการซ่อมแซมและประดิษฐ์อุปกรณ์ ขาดทักษะในการดำเนินกิจกรรมการวัดและประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จึงมีค่าเฉลี่ยของปัญหาในด้านดังกล่าวสูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษา ภีบาลวงษ์ (2541 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีและพบว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี มีปัญหามากกว่าอาจารย์ที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี

7. จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีจำนวนรายวิชาที่สอนต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากการบริหารจัดการของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ถึงแม้ครูจะมีจำนวนรายวิชาที่สอนต่างกันแต่ก็มีจำนวนคาบการสอนเท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วงเดือน เอียดบางหยี (2543 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีคาบการสอนต่างกันจะมีปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่างกัน และปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ประเด็นหลักคือ ครูสอนตามคู่มือครู ขาดแคลนอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับปฏิบัติการทดลอง ห้องปฏิบัติการทดลองไม่เหมาะสม ครูขาดทักษะและความชำนาญในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีจำนวนรายวิชาที่สอนต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพรรณ เชียงทอง (2538 : บทคัดย่อ) พบว่าโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 5 ที่ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนตามคู่มือครู โรงเรียนส่วนใหญ่ขาดแคลนอุปกรณ์การทดลองและห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

8. จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ที่มีภาระงานแตกต่างกัน ไม่แตกต่างกันด้วยความมั่นใจร้อยละ 95 ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูวิทยาศาสตร์มีคาบการสอนเท่ากัน และภาระงานอื่นที่ครูวิทยาศาสตร์ได้รับมอบหมายเป็นภาระงานทั่วไปเช่นการขึ้นเวรประตู่ การฝึกอบรมลูกเสือเนตรนารี การทำกิจกรรมชุมนุม การควบคุมดูแลโรงอาหาร และเวรส่งนักเรียนข้ามถนนซึ่งภาระงานดังกล่าวไม่ใช่ภาระงานประจำและต่อเนื่องเป็นภาระงานที่ครูทุกคนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ได้จัดเวรช่วยกันกระทำภาระงานดังกล่าวซึ่งส่งผลต่อ

การสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์น้อยมากทั้งนี้เพราะภาระงานที่ทำเป็นภาระงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับคาบการสอนและไม่ได้ใช้เวลามากและไม่ได้ทำประจำ จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีภาระงานต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันโดยภาพรวมและรายด้านทุกด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วงเดือน เอียดบางหทัย (2543 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีคาบการสอนต่างกันมีปัญหาการสอนในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย เรื่องปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางในการพิจารณาแก้ไขปัญหาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนในด้านต่างๆ ได้ แต่ประสบปัญหาในทุกด้าน ซึ่งปัญหาในด้านต่างๆสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานครควรกำหนดแนวทางการปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานครควรจัดให้มีการจัดอบรมเกี่ยวกับการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยให้ความรู้เพิ่มเติมแก่ครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับ การวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียน การใช้ทักษะการคำนวณ การซ่อมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์ดังดับเพลิง การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และการสังเกตพฤติกรรมขณะทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยการขอความร่วมมือกับองค์กรอื่นๆ เช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ เป็นต้น

2. สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานครควร ส่งเสริม สนับสนุน ในการศึกษาดูงานของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มพูนความรู้และหาประสบการณ์ใหม่ๆมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

3. สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานครควรสร้างแรงจูงใจ โดยการยกย่องให้เกียรติ เพื่อขวัญและกำลังใจในการทำงานของครูวิทยาศาสตร์ อันจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

4. สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานครควรมอบหมายให้ทางโรงเรียนเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาอุปกรณ์ไม่เพียงพอและอุปกรณ์ไม่ตรงกับความต้องการ

5. สำนักการศึกษากรุงเทพมหานครควรกำหนดนโยบายในการรับนักเรียนให้มีความเหมาะสมต่อจำนวนห้องเรียน ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยในทำนองเดียวกันกับเรื่องนี้ โดยศึกษาตัวแปรอื่น ซึ่งเกี่ยวเนื่องกัน เช่น กลุ่มโรงเรียน ขนาดโรงเรียน หรือสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างอื่นนอกเหนือจากครูผู้สอน เช่น ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการศึกษานิเทศก์ ศึกษานิเทศก์ ศึกษานิเทศก์ เป็นต้น

2. ควรทำวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษากรุงเทพมหานคร

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2533. แนวทางการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2532. การบริหารงานทั่วไป. กรุงเทพฯ : กองการศึกษาสงเคราะห์.
- กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และละออ แสนศักดิ์. 2524. “เอกสารประกอบการสอนวิชา 214351 หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เรื่อง หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์.” พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัครสำเนา.
- กิตติมา บุญชู. 2543. “การศึกษาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ไชศรีวิไลย์ คำเนิน. 2532. “ปัญหาและการดำเนินงานของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุ ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- จอมใจ เมี้ยนรทา. 2540. “สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จินตนา อามระดิษ. 2529. “ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนิดรา สิริไส. 2531. “ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธงชัย ชิวปรีชา. 2531. “การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน” วารสาร สสวท. 16(1) : 10.

ชนะเลิศ ตรีสุทธีวงษา. 2528. “การศึกษาสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

น้ำค้าง เพิ่มพูน. 2541. “พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นิตา สะเพียรชัย และวีระชัย ชันอินทร์งาม. 2527. “ศูนย์บริการการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.” หน้า 160-161 ใน 12 ปีของพัฒนาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

นุกรานต์ นิมศิริ. 2527. “การเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์และศึกษานิเทศก์สาขาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญเรือน พวงเงิน. 2543. “ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ประวิตร ชูศิลป์. 2524. หลักในการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพฯ : เจริญผลการพิมพ์.

ปิ่นมณี ทรัพย์คณาภิรักษ์. 2539. “การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- ผดุงยศ ดวงมาลา. 2523. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. สงขลา : มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2544. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียว.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2544. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การวัด การกระจาย.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2544. “เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลมากกว่าสองกลุ่ม.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- พิมพ์พรณ เชียงทอง. 2528. “สภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัด สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 5.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มังกร ทองสุคดี. 2523. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมฝึกหัดครู.
- มังกร ทองสุคดี. 2525. “ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์.” วิทยาศาสตร์. 36(4) : 46.
- ยูวรี วิสวเวชเมธี. 2527. “ปัญหาของครูมัธยมศึกษาตอนปลายในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาเคมี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี. พรินท์.
- ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วงเดือน เอียดบางหยี. 2543. “ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2532. กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

- วีระชาติ สวนไพรินทร์. 2531. การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร. 2543. “รายงานการจัดการศึกษาโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542-2543.” กรุงเทพฯ : สำนักงานศึกษา กรุงเทพมหานคร. เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร. 2544. **วิสัยทัศน์การศึกษากรุงเทพมหานคร ปี 2543 – 2547 สู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ. : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543. **ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิรินทร สุนทรากิวัฒน์. 2526. “ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2522. **คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2537. “การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.” กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เอกสารอัดสำเนา.
- สุชาติ ชินะจิตร. 2520. **คู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติการเคมี.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2517. **การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะความรู้ เล่ม 1.** กรุงเทพฯ : เดอะนอร์ธบุ๊คส์เซนเตอร์.
- สุภาพ รักนิ่ม. 2526. “ปัญหาการจัดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตการศึกษา 2.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โสภา มณฑา. 2542. “การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- อนันต์ ศรีโสภณ. 2521. **หลักการวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ. 2524. “ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกรุงเทพมหานคร.” *วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- อุษา ภิบาลวงษ์. 2541. “ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี ของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12.” *วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*.
- Anderson, R.O. 1972. **The Experience of Science : A New Perspective for Laboratory Teaching**. New York : Teacher College Press Columbia University.
- Anderson, R.O. 1976. A Quantitative Method to Content Structure in Verbal Interaction.” **Journal of Research in Science Teaching**. 9(1) : 2 – 7.
- Bates, G.C. 1982. “ The Importance the Laboratory in School : A Research Perspective.” **The Science Teacher**. 49(2) : 22 –23.
- Jeffrey, J.C. 1967. “Evaluation of Science Laboratory Instruction.” **Science Education**. 51(603) : 189-194.
- Lunetta, V.N.et.al. 1981. “Evaluating Science Laboratory Skills.” **The Science Teacher**. 48(1) : 22-25.
- Serlin, R.C. 1976. “The Effect of a Discovery Laboratory on the Science Process, Problem-Solving and Creative Thinking Abilites of Undergraduates.” **Dissertation Abstracts International**. 37(9) : 5729A.

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข รายละเอียดแสดงจำนวนสมาชิกประชากร
และกลุ่มตัวอย่าง
- ภาคผนวก ค แบบสอบถามปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายเอกศาสน์ รอดเนียม รหัสประจำตัว 44064238 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (THE PROBLEMS OF SCIENCE LABORATORY TEACHING IN SECONDARY LEVEL OF THE SCHOOLS OF EDUCATIONAL EXPANSION PROJECT UNDER BANGKOK METROPOLITAN EDUCATION OFFICE)" โดยมี ผศ.ดร.พรพนี ลิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ.อิสรา ชัยพันธ์วิริยาพร เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2545

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ สิงหาคม พ.ศ.2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ ๒๕๒๔

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์บุญเรือน พวงเงิน

สิ่งที่ส่งม ด้ว แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้ว นายเอกสาสน์ รอดเนียม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ นายเอกสาสน์ รอดเนียม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้ว

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร: 3264325



ที่ ทม 1504/ ๒๘๒๔

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์วงเดือน ทศนภูมิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายเอกศาสน์ รอดเนียม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ นายเอกศาสน์ รอดเนียม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504/ 2824

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พรนัชชา บุรณ์เจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายเอกศาสน์ รอดเนียม นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยตามที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ นายเอกศาสน์ รอดเนียม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504 / 3638

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/ค ตุลาคม 2545

เรื่อง ขอบขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายเอกศาสน์ รอดเนียม นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร”
คณะกรรมการอุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นายเอกศาสน์ รอดเนียม ทดลอง
เครื่องมือเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504/ 4140

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๙ พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
 2. แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
 3. รายชื่อสถานศึกษาที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายเอกศาสน์ รอดเนียม นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2545 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามภายในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

ภาคผนวก ข

รายละเอียดจำนวนสมาชิกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

รายละเอียดแสดงจำนวนสมาชิกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ชื่อโรงเรียน	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
1. โรงเรียนวัดชัยมงคล	2	1
2. โรงเรียนมัธยมต้นติการราม	2	1
3. โรงเรียนกิ่งเพชร	1	1
4. โรงเรียนชุมชนหมู่บ้านพัฒนา	2	1
5. โรงเรียนประชากรราษฎร์บำเพ็ญ	2	1
6. โรงเรียนสามเสนนอก	1	1
7. โรงเรียนวิชูทิศ	2	2
8. โรงเรียนวิจิตรวิทยา	1	1
9. โรงเรียนรุ่งเรืองอุปถัมภ์	1	1
10. โรงเรียนพูนสิน	1	1
11. โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์	3	3
12. โรงเรียนวัดเวฬุวนาราม	1	1
13. โรงเรียนประชาอุทิศ	2	2
14. โรงเรียนบำรุงระวีวรรณวิทยา	2	2
15. โรงเรียนประชานิเวศน์	3	3
16. โรงเรียนบ้านบางกะปิ	3	2
17. โรงเรียนวัดลาดพร้าว	1	1
18. โรงเรียนคลองกุ่ม	2	1
19. โรงเรียนสายไหม	2	2
20. โรงเรียนวัดหนองใหญ่	3	1
21. โรงเรียนเคหะทุ่งสองห้องวิทยา 1	2	2
22. โรงเรียนเคหะท่าทราย	1	1
23. โรงเรียนเสนานิคม	1	1
24. โรงเรียนสุวิทย์เสรีอนุสรณ์	2	-
25. โรงเรียนบ้านเกาะ	1	1

(ต่อ)

ชื่อโรงเรียน	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
26. โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์	2	1
27. โรงเรียนสุเหร่าทรายกองดิน	2	2
28. โรงเรียนวัดสังฆราชา	1	1
29. โรงเรียนวัดราชโกษา	2	1
30. โรงเรียนวัดสามง่าม	2	1
31. โรงเรียนสุเหร่าลำแขก	1	1
32. โรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง	2	2
33. โรงเรียนนาคนวนาอุปถัมภ์	2	1
34. โรงเรียนบางชัน	3	2
35. โรงเรียนวัดคูบอน	4	3
36. โรงเรียนสุเหร่าแสนแสบ	1	1
37. โรงเรียนสามแยกคลองหล่อเหล็ก	2	1
38. โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จีน ปานแก้ว)	2	-
39. โรงเรียนวัดมะลิ	1	1
40. โรงเรียนบางยี่ขันวิทยาคม	2	2
41. โรงเรียนฉิมพลี	1	1
42. โรงเรียนวัดอุดมรังสี	2	1
43. โรงเรียนบ้านขุนประเทศ	2	1
44. โรงเรียนวัดปทุมวาต	1	1
45. โรงเรียนวัดเศรษฐ์	3	3
46. โรงเรียนวัดสุทธาราม	1	-
47. โรงเรียนวัดทองเพลิง	3	3
48. โรงเรียนวัดหัวกระบือ	2	2
49. โรงเรียนวัดสะแกงาม	2	2

(ต่อ)

ชื่อโรงเรียน	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
50. โรงเรียนวัดแสมดำ	1	1
51. โรงเรียนวัดบางกระดี่	2	2
52. โรงเรียนวัดกำแพง	1	1
53. โรงเรียนวัดกก	2	2
54. โรงเรียนวัดโพธิ์ทอง	1	1
55. โรงเรียนวัดยายร่ม	2	2
56. โรงเรียนบางปะกอก	1	1
57. โรงเรียนรัตนจินะอุทิศ	2	2
58. โรงเรียนพระยามนธราธิราชศรีพิจิตร	3	3
59. โรงเรียนคลองใหญ่	2	2
60. โรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง	2	1
รวม	109	86

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา

สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

แบบสอบถาม ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาค้างนี้จะสำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือของท่าน ในการตอบแบบสอบถาม ดังนั้นจึงขอความกรุณาโปรดกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนทุกข้อ และถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงของท่านมากที่สุด เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของผลการวิจัย ซึ่งจะช่วยให้การวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิชาวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

นายเอกศาสน์ รอดเนียม

นักศึกษาปริญญาโท

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1

ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงใน หน้าข้อความในช่องว่างที่ตรงกับความจริงเกี่ยวกับ

ตัวท่าน

1. เพศ

1. หญิง

2. ชาย

2. อายุ

1. มากกว่า 40 ปี

2. 31 – 40 ปี

3. น้อยกว่า 31 ปี

3. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ (วิชาเอกหรือวิชาโท)

3.1 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า (ถ้ามีโปรดเลือกตอบ)

วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

ไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

3.2 ระดับปริญญาตรี (ถ้ามีโปรดเลือกตอบ)

วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

ไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

3.3 ระดับปริญญาโท (ถ้ามีโปรดเลือกตอบ)

วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

ไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์

4. ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์

1. ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

2. น้อยกว่า 5 ปี

5. จำนวนรายวิชาที่สอนในแต่ละภาคเรียน

1. ตั้งแต่ 3 รายวิชาขึ้นไป

2. น้อยกว่า 3 รายวิชา

6. ภาระงานสอนและงานอื่นๆจำนวน..... คาบ/สัปดาห์

ตอนที่ 2

แบบสอบถาม

ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ใน 5 ด้านต่อไปนี้

1. ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
2. ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
5. ด้านการวัดและการประเมินผลการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

โปรดพิจารณาข้อความแต่ละข้อและทำเครื่องหมาย / ลงในช่องทางขวามือให้ตรงกับ
ระดับของปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

มากที่สุด หมายถึง มีปัญหามากที่สุด ไม่สามารถดำเนินการสอนได้ตามเป้าหมาย

ที่วางไว้ จึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

มาก หมายถึง มีปัญหามาก สามารถดำเนินการสอนได้บ้าง ควรได้รับการแก้ไข

ถ้าปล่อยไว้จะทำให้เกิดผลเสียหาย

ปานกลาง หมายถึง มีปัญหปานกลาง สามารถดำเนินการสอนได้พอสมควร

หากได้รับการแก้ไขก็จะทำการจัดการเรียนการสอนได้ผลดีขึ้น

น้อย หมายถึง มีปัญหาน้อย สามารถดำเนินการสอนได้ตามเป้าหมาย มีปัญหา

บ้างเล็กน้อย

น้อยที่สุด หมายถึง มีปัญหาน้อยที่สุด สามารถดำเนินการสอนได้ตามเป้าหมาย

ที่วางไว้

ข้อ ที่	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับปัญหา				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
	ด้านการเตรียมการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
1	การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	การกำหนดเนื้อหาสาระ					
3	การจัดลำดับเนื้อหาสาระ					
4	การวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน					
5	การกำหนดวิธีสอน					
6	การกำหนดกิจกรรมการทดลอง					
7	การกำหนดสื่อการสอน					
8	เอกสารและคู่มือในการเตรียมปฏิบัติการ					
9	การจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง					
10	การกำหนดแนวทางการประเมินผลการสอนปฏิบัติการ					
11	การเขียนแผนการสอน					

ข้อ ที่	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับปัญหา				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1	ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
2	การใช้ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ					
3	การใช้ทักษะการกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ ของปัญหา					
4	การใช้ทักษะการตั้งสมมติฐาน					
5	การใช้ทักษะการสังเกต					
6	การใช้ทักษะการวัด					
7	การใช้ทักษะการออกแบบการทดลอง					
8	การใช้ทักษะการปฏิบัติการทดลอง					
9	การใช้ทักษะการบันทึกข้อมูล					
10	การใช้ทักษะการจำแนกประเภท					
11	การใช้ทักษะการคำนวณ					
12	การใช้ทักษะการจัดหมวดหมู่ และการสื่อความหมาย					
13	การใช้ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป					
14	การใช้ทักษะการพยากรณ์					
	การใช้ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล					

ข้อ ที่	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับปัญหา				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1	ด้านอุปกรณ์การทดลองวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารในการจัดซื้ออุปกรณ์					
2	การมีส่วนร่วมในการจัดซื้ออุปกรณ์การทดลอง					
3	ความเพียงพอของอุปกรณ์การทดลอง					
4	คุณภาพของอุปกรณ์การทดลองที่จัดซื้อ					
5	ความชำนาญในการใช้กล้องจุลทรรศน์					
6	ความชำนาญในการใช้กล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย					
7	ความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า					
8	การประดิษฐ์อุปกรณ์ทดแทน					
9	ความสามารถในการซ่อมแซมอุปกรณ์					
10	การดูแลรักษาอุปกรณ์การทดลอง					
11	สถานที่จัดเก็บอุปกรณ์การทดลอง					
12	การตรวจสอบสภาพอุปกรณ์หลังการทดลอง					
13	การควบคุมดูแลการใช้วัสดุอุปกรณ์การทดลอง					

ข้อ ที่	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับปัญหา				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1	ด้านการรักษาความปลอดภัยในการทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
2	การจัดเตรียมแผ่นป้ายเตือนถึงอันตรายจากอุบัติเหตุใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
3	การตรวจสอบระบบไฟฟ้าให้มีความปลอดภัย					
4	ความเพียงพอของอ่างล้างอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
5	การให้คำแนะนำเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี					
6	การให้คำแนะนำถึงข้อควรระวังในขณะที่ใช้อุปกรณ์การ ทดลอง					
7	การวางมาตรการควบคุมให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง เพื่อความปลอดภัย					
8	การตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัยอยู่เสมอ					
9	การตรวจสอบอุปกรณ์การทดลองก่อนการสอน ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
10	การตรวจและซ่อมแซมห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
11	การจัดเตรียมตู้ยาและวัสดุอุปกรณ์การปฐมพยาบาลใน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					

ข้อ ที่	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับปัญหา				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
12	ทักษะการปฐมพยาบาลเบื้องต้น					
13	การจัดเตรียมถังดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน					
14	ทักษะการใช้ถังดับเพลิงในการรักษาความปลอดภัย					

ข้อ ที่	ปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ระดับปัญหา				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่ สุด
1	ด้านการวัดและการประเมินผลการทำปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
2	การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
3	การใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์					
4	ความต่อเนื่องของการสังเกตพฤติกรรม การทำ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
5	การตรวจรายงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
6	ความเพียงพอของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติ					
7	ความพร้อมสถานที่ที่ใช้ในการสอบภาคปฏิบัติ					
7	การแจ้งผลการประเมินการเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อ ปรับปรุงตนเอง					

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเอกศาสน์ รอดเนียม
วัน เดือน ปี เกิด	11 กันยายน 2517
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	353/271 อาคารร่วมสุข หมู่ที่ 5 ถนนอ่อนนุช แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดสังฆราชา สำนักงานเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	อาจารย์ 1 ระดับ 4
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษา การศึกษามัธยมศึกษา (วิทยาศาสตร์-เคมี) มหาวิทยาลัยทักษิณ ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง