

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ  
กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา  
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

AN OPINION OF SCIENCE PROJECT ADVISORS CONCERNING THE ACTIVITY  
OF SCIENCE PROJECT OF ELEMENTARY SCHOOL UNDER THE  
BANGKOK PROVINCIAL PRIMARY EDUCATION OFFICE



ญาณี เทพจุฬาลักษณ์  
YANEE TEPJURALUK

เลขหม.....  
เลขทะเบียน..... 40129  
วัน, เดือน, ปี 16 ส.ค. 2544

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของหน่วยงานนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ISBN 974-648-282-3  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์  
เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน  
ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา  
กรุงเทพมหานคร

นักศึกษา

นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์

รหัสประจำตัว

39064212

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก

อาจารย์พงษ์ชัย ศรีพันธุ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ใน 3 ด้าน คือ ด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น 64 คน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย 64 คน รวม 128 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น จากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 รวมทั้งหมด 152 คน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 38 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ข้อคำถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบบปลายเปิด ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในด้านปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .90 และ .97 การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีส่งและรับคืนแบบสอบถามด้วยตนเองและทางไปรษณีย์เป็นบางส่วน ระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในช่วง เดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2543 และได้รับแบบสอบถามคืน 128 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ ค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

### 1. ด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ดำเนินการดังนี้

- 1.1 ด้านการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้การแนะนำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของผู้ที่ทำได้และของรุ่นพี่มาให้ดูเป็นตัวอย่าง
- 1.2 ด้านการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ใช้การกระตุ้นด้วยคำถามเพื่อให้นักเรียนคิด
- 1.3 ด้านการเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องเอง
- 1.4 ด้านการหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้การแนะนำแหล่งความรู้ที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม
- 1.5 ด้านการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานกับนักเรียนที่ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันจัดหา
- 1.6 ด้านการใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน
- 1.7 ด้านสถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนใช้โรงเรียนเป็นสถานที่ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์
- 1.8 ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ทำโครงการงาน จะร่วมกันเริ่มตั้งแต่การวางแผนการดำเนินการโครงการงานวิทยาศาสตร์ การสรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการงานวิทยาศาสตร์ การคิดรูปแบบรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์
- 1.9 ด้านงบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์และนักเรียนผู้ทำโครงการงานเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย
- 1.10 ด้านเวลาที่นักเรียนใช้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จะใช้เวลาที่ไม่มีการเรียนการสอน หรือเวลาหลังเลิกเรียนในแต่ละวันทำโครงการงานวิทยาศาสตร์
- 1.12 ด้านการนำเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์ใช้วิธีให้นักเรียนแสดงผลงานในชั้นเรียนของตนเอง

### 2. ด้านปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่ามีปัญหาในระดับกลาง เมื่อพิจารณารายชื่อพบว่า ระดับประถมศึกษาตอนต้นมีปัญหาในระดับปานกลาง 3 ลำดับแรก คือ การกระตุ้นหรือแรงความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ การหาหัวข้อเรื่องที่มีความแปลกใหม่ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

และการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีความคิดเห็นว่ามีปัญหา  
ในระดับปานกลาง 3 ลำดับแรก คือ การกระตุ้นหรือแรงความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำ  
โครงการวิทยาศาสตร์ ความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ และความ  
คล่องแคล่วในการนำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ระดับประถม  
ศึกษาตอนต้นเห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมาก 3 ลำดับแรกคือ ในเรื่องทักษะการสังเกต ทักษะการ  
จำแนกประเภท และด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น และระดับประถมศึกษาตอนปลายเห็นว่ามี  
ประโยชน์ในระดับมาก 3 ลำดับแรก คือ เรื่องทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง และความอยากรู้  
อยากเห็น



**Thesis Title** An Opinion of Science Project Advisors Concerning The Activity of Science Project of Elementary School Under The Bangkok Provincial Primary Education Office

**Student** Mrs.Yanee Tepjuraluk

**Student ID.** 39064212

**Degree** Master of Science

**Programme** Science Education

**Year** 2001

**Thesis Advisor** Assistant Professor Dr.Punnee Leekitchwatana

**Thesis Co-Advisor** Dr.Rangsan Maneelek  
Mr.Pongchai Sripun

### ABSTRACT

The purpose of this research was to study the opinion of science project advisors concerning the activity of science project of elementary school under the Bangkok Provincial Primary Education Office into 3 categories. They are:- The condition, the problems and the advantage of science project operation.

The sample groups are the advisors concerning the activity of science project of lower elementary school 64 people and higher elementary school 64 people, the total of 128 people, which are from the random sampling apportion of the advisors concerning the activity of science project of elementary school under the Bangkok Provincial Primary Education Office in the year of 1999, the number of 152 out of 38 schools. The implement uses in getting data are: the questionnaires of the opinion about the science project activity which is by the constructed researcher. The questions are check-list, the rating scale and the opened ends. Reliability of the problems of operating science project section and the advantage from operating science project section were .90 , .97 respectively. The methods of collecting data are delivering and getting by myself and some of them by post. The period of collecting the data was between August-October 2000. The feedback of the questionnaires were 128 sets. After that the data was analyzed by percentage, arithmetic's mean and standard deviation:

The conclusion of the researches are:

1. The condition of operation doing science project advisors concerning the activity of science project mainly are taken as the followings:-

1.1 The stimulus of students' interest in science project as science project pilot which was done by the former students to be observed.

1.2 The creative thinking of the topic in science project, arousing by using the questions to be thought.

1.3 Choosing the topic or problem to operate the science project by the students.

1.4 Finding academic sources need operating the science project in order to introduce the implement knowledge sources.

1.5 Finding the tool and equipment to use in the science project advisors concerning the activity of science project and students who operate the science project together.

1.6 Using the tool and equipment in operating science project for using equipment and the tool in school science project.

1.7 The place of operating science project. The students use the school as the science project.

1.8 According to operate the science project, the students and science project advisors co-ordinate each other to operate from the beginning, including to the plan of operation to operate science project, the concluding of experiment of the work from science project and making of the form of science project.

1.9 The budget for science project, the science project advisors and the students share the expenses.

1.10 The time which is done the science project will use the free time of classes and the time after school each day to operate science project.

1.11 The demonstration sciences project. The student will demonstrate in the classroom by themselves.

2. The problems of science project. The science project advisors have the opinion that, the problem is at the medium level. When consider by the item it was found that the lower elementary has three medium problem levels. The first is the stimulus of

interesting of the students concerning science project, the finding of the new science topic for doing science project and the supporting of the school administrator. For the higher elementary school. There are medium problems. The first, about the students interest to operate the science project. The enthusiastic of the demonstration science project and science project demonstration skill.

3. The advantages from the science project. The opinion of the advisors concerning the science project has the opinion that they are very useful. When consider each education level the lower elementary school has 3 first advantages; observation skill, the classification skills and getting along with others. On the other hand, the higher elementary school has 3 first advantages; the observation skills, experience skill and desire to know their works.



# กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์ ความเมตตาจากท่านอาจารย์ ผศ.ดร.พรรัตน์ ลีกิจวัฒน์ ดร.รังสรรค์ มณีเล็ก และ อาจารย์พงษ์ชัย ศรีพันธุ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาและแนะนำผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำและชี้แนวทางในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการวิจัย และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ทั้ง 38 โรงเรียน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ รุ่นน้อง ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ญาณี เทพจุฬาลักษณ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	IV
กิตติกรรมประกาศ.....	VII
สารบัญ.....	VIII
สารบัญตาราง.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์.....	6
2.2 หลักการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์.....	7
2.3 จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์.....	8
2.4 ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์.....	9
2.5 โครงการวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	14
2.6 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์.....	20
2.7 ขั้นตอนในการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์.....	22
2.8 แนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	28
2.9 การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์.....	29
2.10 บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์.....	31
2.11 ประวัติและความเป็นมาของการจัดแสดงและการประกวดโครงการ วิทยาศาสตร์ของไทยและต่างประเทศ.....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา VIII อย่างไรก็ดีเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	39
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>42</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>67</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	67
5.2 อภิปรายผล.....	71
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>76</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>80</b>
ภาคผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและกรรมการพิจารณาหัวข้อและ เค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	81
ภาคผนวก ข ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์.....	83
ภาคผนวก ค หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ.....	85
ภาคผนวก ง หนังสือขอความร่วมมือในการทดลองเครื่องมือ.....	91
ภาคผนวก จ หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย.....	94
ภาคผนวก ฉ จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถม ศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543 ที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	97
ภาคผนวก ช รายชื่อโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543.....	100
ภาคผนวก ซ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	102
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>114</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพของผู้ตอบ.....	43
4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	44
4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านวิธีการในการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	45
4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการคัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	46
4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการวางแผนการดำเนินโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	47
4.6 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการหาแหล่งวิทยากรที่จำเป็นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	48
4.7 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	49
4.8 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	50
4.9 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านงบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	51
4.10 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านสถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	53
4.12 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการสรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	54
4.13 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการคิดรูปแบบของรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	55
4.14 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการนำเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น.....	56
4.15 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่ในแต่ละข้อ...	57
4.16 แสดงคำสัมภาษณ์เลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา โครงการงานวิทยาศาสตร์.....	59
4.17 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	62
4.18 แสดงคำสัมภาษณ์เลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	63
4.19 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา โครงการงานวิทยาศาสตร์.....	66

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนา การจัดการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยการพัฒนาสมรรถภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่ ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2528 : 16) กล่าวว่า "เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ความมั่นคงของประเทศขึ้นอยู่กับความมั่นคงทางเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นปัจจัยพื้นฐานหนึ่งของความมั่นคงทางเศรษฐกิจของชาติ ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ"

การจัดการศึกษา ก็เป็นตัวกำหนดอีกประการหนึ่ง ที่จะบ่งชี้ว่าประชาชนในประเทศมีคุณภาพเพียงใด เพราะการศึกษาก่อให้เกิดการพัฒนาคนซึ่งจะนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้า และประเทศก็จะมีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องผลิตบุคลากรให้มีคุณภาพ โดยเฉพาะทางด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะต้องให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้อย่างมีระบบ นั่นคือ นอกจากจะให้ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ก็ควรให้ได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังที่ นิดา สะเพียรชัย (2527 : 10) ได้กล่าวไว้ว่า "ทักษะสำคัญนั้นหมายถึง ทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ การสังเกต การจัดประเภท การพิจารณาโครงสร้างและความสำคัญ การเสาะแสวงหาความรู้ ตลอดจนการรวบรวมและรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ" ดังนั้น เราควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เพื่อการดำรงและพัฒนาคุณภาพชีวิตอันจะเป็นการพัฒนาประเทศชาติด้วย

รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้กำหนดเป็นนโยบายในการพัฒนาการศึกษา กำหนดหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์รวมอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในด้านอนามัยประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต โดยจุดมุ่งหมายหลักของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เรื่อง

ในปัจจุบันโรงเรียนต่าง ๆ ได้จัดให้มีการเรียนการสอนกิจกรรมเสริมหลักสูตร ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้ กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมประเภทหนึ่งของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาการต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2524 : 20)

กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์มีหลายประเภท เช่น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การทัศนศึกษาพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ สำหรับโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่ง ซึ่งปัจจุบันเป็นที่สนใจและก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมาก ซึ่งผลงานวิจัยของ ศิลปชัย บุรณพานิช (2528 : 103) พบว่า ครูวิทยาศาสตร์สนใจกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในประเภทโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตรประเภทอื่น ๆ และจากผลงานการวิจัยของ วารี รุจิวิโรดม (2529 : 78) พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นประโยชน์มาก นอกจากนั้นการทำโครงการวิทยาศาสตร์ยังช่วยพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน (2532 : 78) ที่พบว่านักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์และผลงานวิจัยของ คณิน นาคไพบุลย์ (2532 : 67) พบว่านักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปีพุทธศักราช 2542 เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติจริงได้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง จะเห็นได้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ ที่ควรสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพราะเป็นกิจกรรมที่สำคัญกิจกรรมหนึ่งที่ตอบสนองนโยบายตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ เน้นการให้โอกาสนักเรียนได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มของตนเองในการสืบเสาะหาความรู้ทุกขั้นตอน เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกต คิดวิเคราะห์ วินิจฉัยด้วยเหตุและผล ทำการค้นคว้าทดลอง ทดสอบ และหาข้อสรุป จะทำให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กไทยเป็นนักคิด นักค้นคว้า และเป็นนักพัฒนาก็คือโครงการวิทยาศาสตร์ (ธงชัย ชิวปรีชา. 2528 : 27)

สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ได้เล็งเห็นความสำคัญของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ จึงได้จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ให้แก่ครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ของทุกโรงเรียน โรงเรียนละ 4 คน รวม 38 โรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ทุน อุปกรณ์ หนังสือ ตำรา บทความย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความท้อถอยและสามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้นต่อไปให้สำเร็จ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะมีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และสร้างความเชื่อมั่นให้กับตนเอง ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ไขปัญหาได้ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต

#### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 รวม 4 ชั้น ชั้นละ 1 คน จากจำนวนโรงเรียน 38 โรงเรียน รวม 152 คน ที่ผ่านการอบรมตามโครงการ “ประชุมปฏิบัติการเพื่อจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ของสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2542 มาแล้ว

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการนำประชากรอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น 76 คน และประถมศึกษาตอนปลาย 76 คน มากำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง Krejcie & Morgan จะได้กลุ่มตัวอย่างระดับละ 64 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ

3.1 สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์

3.2 ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

3.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์

4. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้นำส่งและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และบางส่วนส่งและรับคืนทางไปรษณีย์ โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2543

#### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมเสริมหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย และปัญหาที่จะศึกษานั้นเกิดจากความสนใจของนักเรียน

นักเรียนมีส่วนร่วมในการคัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา และนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาของ อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ รายละเอียดแต่ละด้านเป็นดังนี้

1.1 สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ได้วางแผนหรือกำหนดไว้ ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยเริ่มจากนักเรียนคิดและ เลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา การวางแผนในการศึกษา การปฏิบัติงานตามแผน การติดตามผลการ ปฏิบัติงานของนักเรียน การเสนอผลงานของนักเรียน

1.2 ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง อุปสรรคหรือข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ ไม่เชื่ออำนาจต่อการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนผู้ทำ โครงการวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างความเชื่อมั่นให้กับตนเอง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ไขปัญหาได้ ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

2. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครู-อาจารย์ ผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนผู้ทำโครงการ ตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

2.1 ระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.3-4)

2.2 ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ป.5-6)

3. โรงเรียนประถมศึกษา หมายถึง โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 38 โรงเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยดังนี้

- 2.1 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.2 หลักการของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.3 จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.4 ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.5 โครงการวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.6 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.7 ขั้นตอนในการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.8 แนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.9 การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.10 บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์
- 2.11 ประวัติและความเป็นมาของการจัดแสดงและการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์

ของไทยและต่างประเทศ

#### 2.1 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

สำหรับความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีสถาบันที่เกี่ยวกับการศึกษาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 1) ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครูหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า การดำเนินการวางแผน การออกแบบประดิษฐ์ สำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแปลผล สรุปผล และการเสนอผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นันทิยา บุญเคลือบ (2528 : 46) ได้ให้ความหมายโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

โครงการงานวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งปัญหาที่จะศึกษานั้นต้องเกิดจากความสนใจของผู้ทำโครงการงาน มีกระบวนการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดถึงการเผยแพร่ผลงานของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ทั้งนี้โดยมีอาจารย์วิทยาศาสตร์หรือผู้เชี่ยวชาญ ในเนื้อหาและเทคนิควิธีของเรื่องนั้น ๆ เป็นที่ปรึกษาคอยให้ความช่วยเหลือแนะนำ

นอกจากนั้น ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2531 : 5) ได้ให้ความหมายโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำให้คำปรึกษา และการกำกับดูแลของครู หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วย เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามจุดประสงค์

Fowler (1964 : 91-93) ให้ความหมายการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหาหนึ่งด้านวิทยาศาสตร์ โดยจัดเขียนเป็นโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อและมีการปฏิบัติตามแนวที่วางไว้หรือให้โครงการนี้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย

Gupta (1981 : 28) ได้ให้ความหมายของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับความจริงหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของนักเรียน ที่มีโอกาสได้แสดงออกขณะทำงานกลุ่มร่วมกัน เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามความถนัดและความสนใจของนักเรียนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งอาจจะทำเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ รวมทั้งอาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ด้วย

## 2.2 หลักการของกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์

ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2531 : 2) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญของการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. เน้นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา

2. เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่การ

กำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลอง และการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. การทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มุ่งฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง มิได้เน้นการส่งประกวดเพื่อรางวัล

Fowler (1964 : 91-93) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์สรุปได้ 3 ประการ ดังนี้คือ

1. หลักความจริงและการนำไปใช้ประโยชน์ หมายถึง โครงการวิทยาศาสตร์ได้ทำขึ้นโดยยึดหลักความจริงตามธรรมชาติจากบุคคลอื่น ๆ รวมทั้งจากวงการศึกษาด้วย

2. หลักของเสรีภาพและเศรษฐกิจ หมายถึง การให้เสรีแก่ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ในการเลือกเรื่องที่จะทำ โดยคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์และเงินทุนที่มีอยู่ ตลอดจนเป็นการดำเนินการอย่างประหยัดและคุ้มค่ากับการทำโครงการวิทยาศาสตร์

3. หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง เป็นการสนับสนุนให้ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความสามารถในการวางแผนดำเนินการทำโครงการและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า หลักการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งฝึกนักเรียนให้รู้จักวิธีการศึกษาค้นคว้าแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยไม่เน้นการส่งประกวดเพื่อรางวัล

## 2.3 จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531 : 4) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเบื้องต้น
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรักและความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีโอกาสแสดงออก
4. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา
5. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541 : 54) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ แก้ปัญหา และสร้างความรู้

เอกสาด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ 2. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

4. เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในท้องถิ่น

นอกจากนั้น เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ (2531 : 25) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนประถมศึกษา เป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนฝึกคิดอย่างมีเหตุผล ทำงานอย่างมีระบบ ตามวิธีการของนักวิทยาศาสตร์ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างทำโครงการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาช่วยแนะแนวทางให้ตลอดเวลา ฉะนั้นจุดมุ่งหมายของโครงการคือ ได้ฝึกกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้และแก้ปัญหอย่างมีระบบ ไม่ใช่เพื่อส่งประกวดให้ได้รางวัล รางวัลเป็นเพียงผลพลอยได้เท่านั้น

สรุปว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์นั้นมีจุดประสงค์ให้นักเรียนได้ฝึกการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดความรักความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมนักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์อีกด้วย

## 2.4 ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น มีความสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ซึ่ง ริทธะชัย ปุณณโชติ (2531 : 3) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 5) ได้อธิบายไว้พอสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สัมฤทธิ์ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
3. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น
4. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ในการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ ในเรื่องที่ตนสนใจเป็นพิเศษ ได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ช่วยพัฒนาให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้
9. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนให้ใกล้ชิดยิ่งขึ้น
10. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียน และสามารถเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ชุมชน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ชุมชนสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

จิระพรรณ แสงหล้า (2532 : 41) กล่าวถึงความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็ว เข้าใจถูกต้องยิ่งขึ้น และตื่นตาตื่นใจกับสื่อการเรียน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เป็นผลทำให้เกิดการกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น แล้วเกิดหรือขยายแนวคิดที่จะศึกษาเรื่องต่าง ๆ ต่อจากกิจกรรมหรือเรื่องอื่น ๆ ที่เกิดปัญหาหรือข้อสงสัยต่อไป ประกอบกับที่ทำกิจกรรม บรรยากาศในห้องเรียน จะเป็นกันเองและเปิดกว้าง มีอิสระในการคิด รวมทั้งนักเรียนได้ฝึกการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันได้ช่วยเหลือกันและกัน รวมทั้งได้อภิปรายซักถามและแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่จะศึกษา จึงทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

วิจิต ณัฐวัฒนานนท์ (2537 : 8) ศึกษาในเทศกส์สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ ผู้รับผิดชอบเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิด ในการนำไปพัฒนางานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ และมีขั้นตอน
2. ทำให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มองเห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน
3. ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บรรลุวัตถุประสงค์ได้รวดเร็วและง่ายขึ้น
4. ทำให้การระดมสมองและการทำงานในระบบของกลุ่มประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้"โครงการวิทยาศาสตร์"เป็นวิธีสอนที่ทันสมัย และทันต่อความเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน

คณิน นาคไพบูลย์ (2532 : 67) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 408 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ 204 คน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ 204 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์และไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูง ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ปานกลาง ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ และรวมทั้งหมด

พรรณนา นิมารัตน์ (2527 : 51-58) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อุปรกรณ์วิทยาศาสตร์ และที่เรียนตามชุดการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2527 ของโรงเรียนราชินีบูรณะ สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 90 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มได้ทำกิจกรรมดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ศึกษาชุดการเรียนเพื่อนำไปสู่การทดลองโครงการวิทยาศาสตร์
- กลุ่มที่ 2 ศึกษาชุดการเรียนเพื่อนำไปสู่การทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- กลุ่มที่ 3 ศึกษาชุดการเรียนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แต่ไม่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการศึกษาชุดการเรียน 14 คาบ คาบละ 50 นาที เมื่อแต่ละกลุ่มทำการศึกษาชุดการเรียนครบตามกำหนดเรียบร้อยแล้ว จึงทดสอบด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามชุดการเรียน เมื่อแบ่งความยืดหยุ่นในการคิด พบว่า นักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีความคิดริเริ่มไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความคิดริเริ่มสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนตามชุดการเรียน ส่วนด้านความคล่องในการคิดและด้านความยืดหยุ่นในการคิดนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

สุรางค์ สากร (2532 : 82-89) ได้ศึกษาวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาคกลางส่งเข้าประกวดในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2529-2531 จำนวน 224 โครงการ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสำรวจและวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โครงการงานส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้ลึกซึ้งมากขึ้น รองลงมาคือ วัตถุประสงค์ที่เน้นถึงแนวทางการประยุกต์ใช้งาน ส่วนวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ มีน้อยมาก

2. การดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักจะทำในห้องทดลอง

3. โครงการงานมักมีการอ้างอิงในหลักเกณฑ์มากกว่า กฎ หรือทฤษฎี และในด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น การทำโครงการส่วนใหญ่ใช้ทักษะด้านการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป ส่วนทักษะที่ใช้รองลงมาคือทักษะการสังเกต

4. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นโครงการขนาดกลาง และเป็นประเภททดลอง

5. การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นมักจะทำในสาขาฟิสิกส์ และนักเรียนที่ทำโครงการส่วนมากเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

6. โครงการวิทยาศาสตร์มักเน้นประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ

วารี รุจิโรดม (2529 : 70-80) ได้ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 80 คน จากโรงเรียน 31 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. ในด้านการคัดเลือกนักเรียนทำโครงการ พบว่า นักเรียนมักจับกลุ่มกันเองตามความสนใจ แล้วจึงแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบภายหลัง

2. ในด้านการคิดหัวข้อโครงการ พบว่า นักเรียนเป็นผู้คิดหัวข้อโครงการเอง

3. ในด้านการวางแผนในการทำโครงการ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วมกันวางแผนกับนักเรียนที่ทำโครงการ

4. ในด้านการหาแหล่งวิทยากรพบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้แนะนำนักเรียนให้ทราบถึงแหล่งวิทยากรต่าง ๆ

5. ในด้านอุปกรณ์และสถานที่ในการทำโครงการ พบว่า ส่วนมากจะใช้ของโรงเรียน

6. ในด้านเงินทุนที่ใช้ในการทำโครงการ พบว่า ทางโรงเรียนจะมีทุนไว้ให้

7. ในด้านเวลาในการทำโครงการ พบว่า ส่วนมากนักเรียนใช้เวลาหลังเลิกเรียน

8. ในด้านการนำเสนอโครงการ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการจะนำเสนอโครงการ โดยจัดส่งเข้าประกวดในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ ที่จัดโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

9. ในด้านปัญหาในการทำโครงการ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษามีความเห็นว่าเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการส่วนมากเป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง และมีปัญหาซึ่งจัดอยู่ในระดับ

9.1 จำนวนนักเรียนที่ทำโครงการมีจำนวนน้อย

9.2 เวลาที่ใช้ในการทำโครงการมีน้อย

10. ในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้ความสำคัญเห็นว่า ประโยชน์ที่ได้จากการทำโครงการมาก

Childress. (1983 : 3280-A) ได้ศึกษาถึงผลการศึกษาที่ให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget ของเด็กวัยรุ่น ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เลือกเรียนวิชาเคมีจาก 12 เขตการศึกษา จำนวน 73 คน โดยได้แบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มนักเรียนที่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. กลุ่มนักเรียนที่จะเลือกทำหรือไม่เลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ก็ได้
3. กลุ่มนักเรียนที่ไม่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนที่ผ่านการทดลองเป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของ Piaget ไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนที่ทำโครงการมีระดับพัฒนาการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Piaget เพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ Sibptnik (1985 : 3317-A) ได้ศึกษาถึงความสามารถทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งวัดพฤติกรรมความคิดค้นปัญหา 4 ด้าน คือ

1. กระบวนวิธีการ
2. ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
3. องค์ประกอบแบบจำลองที่เป็นโครงสร้างความคิด
4. เจตคติต่อผลกระทบทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่ชนะเลิศการประกวดการวิจัย ผู้มีปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ของ Westinghouse จำนวน 146 คน ซึ่งแบ่งตามเพศ รูปแบบของโครงการวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์กายภาพหรือวิทยาศาสตร์ชีวภาพ) และความเป็นอิสระในการเลือกที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างที่เลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ ไม่ปฏิเสธเรื่องที่จะทำโครงการหลาย ๆ เรื่อง จนกว่าจะได้เรื่องที่จะทำจริง

2. กลุ่มตัวอย่างที่มีผู้ช่วยเหลือเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ จะได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลภายนอกมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

3. กลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่า องค์ประกอบจากแบบจำลองที่เป็นโครงสร้างความคิด

4. ในเรื่องเพศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ที่กระทบกระเทือนต่อสังคมมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

## 2.5 โครงการวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงความรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังรวมถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ที่มีระบบ ดังนั้นในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ จึงต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ สามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในการเรียนและใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ อนันต์ จันทรกี (2523 : 1) ว่า การสอนวิทยาศาสตร์ควรจะสอดคล้องกับปรัชญาและวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ คือวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่หมายถึงตัวความรู้ แต่เป็นกระบวนการที่มีระบบที่นำไปสู่ขอบเขตอันกว้างขวาง

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) มีชื่อย่อว่า AAA'S เป็นเจ้าของโครงการซาบา (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2532 : 163) ได้อธิบายไว้ว่า ผู้เรียนไม่ควรรับเอาแต่ความจริงหรือหลักการเท่านั้น แต่ควรจะได้เรียนรู้ถึงกระบวนการสืบสวนทางวิทยาศาสตร์ด้วยและได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ทักษะ โดยแบ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นผสม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2532 : 5 – 7) เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ ทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 8 ทักษะ คือ

1. การสังเกต (Observing)
2. การวัด (Measuring)
3. การจำแนกประเภท (Classifying)
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Time Relationships)
5. การใช้ตัวเลข (Using Number)
6. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

8. การพยากรณ์ (Predicting)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม (Integrated Science Process Skills)

ประกอบด้วยทักษะสำคัญ 5 ทักษะ คือ

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses)

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

12. การทดลอง (Experimenting)

13. การตีความหมายและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making

Conclusion)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ผิวกาย และลิ้น หรืออย่างใดอย่างหนึ่งในการสำรวจวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ หรือจากการทดลองเพื่อค้นหารายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลหรือสิ่งที่สังเกตขณะนั้น โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไปด้วย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต จะมี 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตคุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ เช่น สี รูปร่าง กลิ่น รส ลักษณะ สถานะ และข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ขนาด ความยาว ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร อุณหภูมิของสิ่งนั้น นอกจากนี้ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2526 : 5) ให้ความเห็นเพิ่มเติมในการสังเกตทางวิทยาศาสตร์ว่า ผู้สังเกตจะต้องมีจุดหมายไว้ก่อนว่า จะสังเกตอะไรไม่เช่นนั้นก็ไม่สามารถหาสิ่งที่สังเกตได้ หรือถ้ามีโอกาสก็ไม่อาจทราบได้ว่าสิ่งนั้นคือสิ่งที่ต้องการสังเกตการสังเกตจะต้องมีแนวทางที่จะชี้แนะในการสังเกต ซึ่งอาจเป็นความเชื่อทฤษฎีการสังเกตจึงควรเป็นกระบวนการ กล่าวคือ มีการรับรู้ในสิ่งที่สังเกต การรู้จักสิ่งที่สังเกตอย่างคร่าว ๆ และบรรยายในสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้องว่าจะใช้วัดอะไร และใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เช่น ความกว้าง ความสูง ความหนา น้ำหนัก ปริมาตร เวลา และอุณหภูมิ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็วโดยมีหน่วยกำกับตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องใกล้เคียงความจริง วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2532 : 8) ให้ความเห็นเพิ่มเติมในการวัดว่าเมื่อทำการวัดสิ่งใดสิ่งหนึ่งมักมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นในขณะที่วัดนั้นมี 2 แบบ คือ ความคลาดเคลื่อนโดยบังเอิญ ซึ่งเกิดขึ้นจากการอ่านค่าที่วัดไม่ผิดพลาด หรืออ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องแต่เวลานับที่ผลเกิดบันทึกผิด กับความคลาดเคลื่อนเป็นระบบ ซึ่งเกิดขึ้นจากการใช้วิธีการวัดไม่ถูกต้องในการเก็บรวบรวมข้อมูล เราสามารถแก้ไขความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นขณะวัดได้โดยทำการวัดหลาย ๆ ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือจัดจำแนก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยหาคุณสมบัติร่วมบางประการหรือหาเกณฑ์ความเหมือน หรือความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งมาเป็นเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะกำหนดขึ้นเองหรือใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดไว้ให้แล้ว เช่น ถ้าต้องการจำแนกประเภทของสิ่งไม่มีชีวิต เราอาจใช้สี รูปร่าง ขนาด ลักษณะผิวของวัตถุ ประโยชน์ของวัตถุ นั้น ฯลฯ มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งจำพวก ส่วนสิ่งมีชีวิตมักใช้เกณฑ์ที่เป็นลักษณะร่วมของสิ่งมีชีวิต เช่น อาหาร การสืบพันธุ์ การเคลื่อนไหว ที่อยู่อาศัย พฤติกรรม เป็นต้น

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ความหมายสเปสของวัตถุ หมายถึงที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินที่อยู่ ซึ่งมีรูปร่างเหมือนวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมีสามมิติได้แก่ ความกว้าง ความยาว และความสูง (หนา, ลึก) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสของวัตถุหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุสองมิติกับสามมิติ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่วัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งนั้นคือการบ่งชี้หรือวาดภาพสองมิติหรือรูปสามมิติได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา หรือการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา นั่นคือ การบอกทิศทางหรือตำแหน่งของวัตถุเมื่อเทียบกับตัวเองหรือสิ่งอื่น ๆ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนขนาดตำแหน่งหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้ เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ ระบุรูปทรงต่าง ๆ ขนาด ตำแหน่ง ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุในเวลาต่าง ๆ กัน เป็นต้น

5. การใช้ตัวเลข หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำค่าของตัวเลขที่ได้จากการวัดและจากการนับ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยการนำเอาตัวเลขนั้นมาบวก ลบ คูณ หาร เช่น การหาพื้นที่ การหาปริมาตร การหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น เพื่อนำเอาค่าใหม่ที่คำนวณได้มาสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

6. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การจัดกระทำ หมายถึง การนำเอาข้อมูลดิบมาจัดลำดับหรือจัดจำพวกหรือหาความถี่ หรือหาความสัมพันธ์หรือคำนวณใหม่ ส่วนการสื่อความหมายเป็นการใช้ภาษาพูดหรือท่าทาง ในการสื่อสารติดต่อกับผู้อื่นให้เข้าใจสิ่งที่ต้องการสื่อได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว การสื่อความหมายมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่าง คือ ผู้ส่งสาร สาร ช่องทางรับสาร และผู้รับสาร

การสื่อความหมายมี 2 ลักษณะ การสื่อความหมายทางเดียวเป็นการติดต่อสื่อสารโดยผู้รับไม่มีโอกาสได้ซักถามข้อสงสัยแต่อย่างใด และผู้ส่งสารไม่ได้ให้ความสนใจในปฏิกิริยาตอบสนองของผู้รับสาร เช่น การเขียนรายงานผลการทดลองหรือผลการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ส่วนการสื่อความหมายสองทาง เป็นการติดต่อสื่อสารที่ผู้รับสารมีโอกาสได้ซักถามข้อสงสัย และสามารถเสนอความคิดเห็นได้ด้วย เช่น มีการอภิปรายซักถามผลที่ได้จากการทดลองและให้ข้อ

เสนอแนะต่าง ๆ ได้ การสื่อความหมายสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การเขียน สมการ แผนภาพ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนผัง วงจร กราฟ และตาราง เป็นต้น

7. การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลหรือข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยอาศัยความรู้เดิม ประสบการณ์เดิมมาช่วย หรือเพิ่มเติมความคิดเห็นส่วนตัวลงไปด้วยอย่างมีเหตุผล เป็นการอธิบายหรือตอบเกินข้อมูลที่สังเกตได้

8. การพยากรณ์ หมายถึง การทำนายหรือคาดคะเนคำตอบโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ หรือหลักการ ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาช่วยสรุปหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ การพยากรณ์จะแม่นยำมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับผลที่ได้จากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้องแม่นยำ การบันทึกที่เป็นจริง และการจัดกระทำข้อมูลที่เหมาะสม การพยากรณ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์เราตลอดเวลา เช่น การพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ผ่านทางโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ ทำให้เราได้รู้ว่าวันนี้อากาศเป็นอย่างไร ฝนจะตกหรือไม่ ควรใส่เสื้อผ้าอย่างไร เป็นต้น

การพยากรณ์มี 2 ลักษณะ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูล และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูล ซึ่งการพยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูลจะมีความเชื่อถือหรือผิดพลาดน้อยกว่าการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูล

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล หรือการบ่งบอกความสัมพันธ์ของตัวแปรอย่างน้อย 2 ตัว ก่อนที่จะทำการทดลองจริง ๆ โดยอาศัยทักษะการสังเกต ประสบการณ์ หรือความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน และสมมติฐานนั้นอาจผิดหรือถูกก็ได้ สมมติฐานที่ดีจะเป็นคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า โดยมีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม และสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการทดลอง เพื่อดำเนินการทดลองพิสูจน์สมมติฐานนั้นว่าถูกหรือผิด ยอมรับหรือไม่ยอมรับสมมติฐานนั้น ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองเสร็จแล้ว ในการตั้งสมมติฐานแต่ละครั้งของการทดลองจะต้องหาสาเหตุของปัญหานั้น ๆ เสียก่อน หรือวิเคราะห์ดูว่ามีตัวแปรต้นอะไรบ้างที่มีผลต่อตัวแปรตามแล้วเลือกตัวแปรต้นหรือตัวแปรสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดมาตั้งสมมติฐาน และการตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่งอาจมีมากกว่า 1 สมมติฐานก็ได้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความหมายของคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง ที่สามารถสังเกต ตรวจสอบ หรือทำการวัดได้ และจะต้องกำหนดให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน ดังนั้น ก่อนการทดลองใด ๆ จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดความหมายของตัวแปรนั้น ๆ เสียก่อน และคำนิยามเชิงปฏิบัติการจะแตกต่างจากนิยามทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ จะต้องสามารถวัดหรือตรวจสอบหรือสังเกตได้ง่าย

11. การกำหนดตัวแปรและการควบคุมตัวแปร การกำหนดตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่จะต้องควบคุมในห้องทดลองใด ๆ ส่วนการควบคุมตัวแปร หมายถึงการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตามให้เหมือนกันก่อนจึงทำการทดสอบหรือทดลองต่อไป

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือเป็นตัวแปรที่เราต้องการทดสอบดูว่า สิ่งนั้นเป็นสาเหตุให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรผลที่เกิดจากตัวแปรเหตุ เมื่อตัวแปรเหตุเปลี่ยนแปลงไปตัวแปรตามก็จะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม เป็นตัวแปรอื่น ๆ อีกมากมาย นอกจากตัวแปรเหตุแล้วอาจมีผลต่อการทดลองทำให้การทดลองนั้นคลาดเคลื่อนและผลไม่แน่นอนถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ใน การทดลอง ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ เช่น สสารชนิดใด สารเคมีใดที่จะต้องใช้ในการทดลอง รวมทั้งสามารถบอกวิธีการทดลองได้

12.2 การปฏิบัติการทดลอง คือ ขั้นตอนในการทดลองหรือลงมือปฏิบัติจริง และสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

12.3 การบันทึกผลการทดลอง คือ การจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองซึ่งต้องอาศัยทักษะขั้นพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การพยากรณ์ การจัดจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสหรือสเปสกับเวลา และอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง ในการบันทึกผลการทดลองนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น การบันทึกลงในตารางหรือเขียนแผนผังหรือเขียนกราฟลักษณะต่าง ๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟวงกลมหรือกราฟเส้น เป็นต้น

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งอาจจะต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ประกอบ เช่น การสังเกต การวัด และการคำนวณ เป็นต้น ส่วนการลงข้อสรุปเป็นการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดเช่น การอธิบายบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม หรือการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้าเป็นกราฟเส้นตรงก็อธิบายได้ว่าตัวแปรตามจะเป็นอย่างไร เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

กิ่งทอง ไบหยก (2537 : 82) กล่าวไว้ว่า ที่สุดของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ก็คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่เด็ก ๆ ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกทักษะ ทั้งแยกแต่ละทักษะและการ

ประยุกต์ทักษะต่าง ๆ มาใช้ด้วยกัน ซึ่ง สุรางค์ สากร (2531 : 82-89) ได้ทำการวิจัย เพื่อสำรวจ และวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ ส่งเข้าประกวด ที่ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน ระหว่างปีการศึกษา 2529-2531 จำนวน 24 โครงการ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ด้านองค์ประกอบและลักษณะโครงการวิทยาศาสตร์พบว่า โครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และจากการศึกษาของเนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น (2532 : 66-67) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โปเอนวิทยาสถา ในกรุงเทพมหานคร และเขตการศึกษา 1 จำนวน 358 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 179 คน คือ

1. กลุ่มที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. กลุ่มที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม นี้ เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเดียวกันและมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (เคมี ชีวะ ฟิสิกส์) ใกล้เคียงกันแล้วใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มนักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์มาแล้ว มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญ

จิรพรรณ แสงหล้า (2532 : 70-72) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนชาย 12 คน นักเรียนหญิง 18 คน ใช้วิธีดำเนินการทดลองแบบ One Group Pretest-Design ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการเรียนการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผล แก้ปัญหาสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี การเรียนการสอนในปัจจุบันน่าจะฝึกเหล่านี้ให้กับผู้เรียนอยู่เสมอ เนื่องจากสภาพและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้เขาเหล่านั้นสามารถแก้ปัญหาความอยู่รอดในชีวิตได้อย่างสงบสุข

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นว่าโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถเป็นตัวพัฒนาได้ โดยการให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หากครูได้ช่วยสร้างบรรยากาศและจัดกิจกรรมที่เหมาะสม

## 2.6 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นอาจทำได้หลายรูปแบบ ซึ่งถ้าพิจารณาตามลักษณะของกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าแล้ว ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2531 : 5-9) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 7-16) ได้อธิบายไว้ตรงกันว่า โครงการวิทยาศาสตร์ แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

### 2.6.1 โครงการประเภทการทดลอง

โครงการประเภทนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบโดยวิธีการออกแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ ขั้นตอนของการทำโครงการประเภทนี้ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง รวมทั้งการแปรผลและสรุปผลการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าแบ่งตัวแปรได้ 3 ประเภท คือ

1. ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลเช่นนั้นจริง ๆ หรือไม่ (คือสิ่งที่เราจะศึกษา)
2. ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไปตัวแปรตามจะเปลี่ยนไปด้วย (คือสิ่งที่เราจะวัดผล)
3. ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งอื่นที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นจะมีผลต่อการทดลอง จะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน (คือสิ่งที่จะมีผลทำให้ตัวแปรตามคลาดเคลื่อน)

ตัวอย่างของโครงการประเภทนี้ ได้แก่

การเจริญเติบโตของพืชโดยใช้แสงไฟนีออน

การศึกษาอุณหภูมิของน้ำที่ได้รับแสงสีต่าง ๆ

การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นบานชื่นเมื่อรดน้ำแบบต่าง ๆ ฯลฯ

### 2.6.2 โครงการประเภทสำรวจ

โครงการประเภทนี้เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้ในสิ่งที่มีอยู่ โดยใช้วิธีการสำรวจแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ เช่น การจำแนกเป็นหมวดหมู่ให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยไม่มีการกำหนดตัวแปรอิสระ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพื่อตอบคำถาม จุดอ่อนของโครงการประเภทนี้คือ ไม่ได้ฝึกทักษะด้านกำหนดและควบคุมตัวแปร

ตัวอย่างของโครงการประเภทนี้ ได้แก่

การศึกษาการเจริญเติบโตของลูกอ๊อด

การศึกษาการเจริญเติบโตของผีเสื้อ

การศึกษาการกินอาหารของนกแก้ว

การศึกษาพฤติกรรมของหอยทาก ฯลฯ

### 2.6.3 โครงการประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การคิดค้นประดิษฐ์สิ่งเหล่านี้ อาจจะเป็นการคิดสร้างชิ้นใหม่ ซึ่งยังไม่มีใครคิดค้นหรือประดิษฐ์มาก่อนเลย หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิม ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพขึ้นก็ได้

ตัวอย่างของโครงการประเภทนี้ ได้แก่

เครื่องจักรกลพลังงานแม่เหล็ก

ประดิษฐ์เครื่องร่อน

โรงกลั่นน้ำทะเลขนาดจิ๋ว

เครื่องดักไขมัน ฯลฯ

### 2.6.4 โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย

โครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือเป็นการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุมีผล หรืออาจเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปคำอธิบาย สูตร หรือสมการ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิดก็ได้ แต่จะต้องมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นมาสนับสนุนอ้างอิง โครงการประเภทนี้จึงอาจยากเกินไปสำหรับเด็กชั้นประถม ที่ยังมีข้อจำกัดในด้านความรู้

ตัวอย่างของโครงการประเภทนี้ ได้แก่

การอธิบายอวกาศแนวใหม่

การกำเนิดของทวีปและมหาสมุทร ฯลฯ

## 2.7 ขั้นตอนในการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ หลายขั้นตอน ซึ่ง Gupta (1981 : 29) อีระชัย ปุรณโชติ (2531 : 29) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 17) ได้แบ่งขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดบางส่วน แต่สามารถสรุปเป็นขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ 6 ขั้นตอน ใหญ่ ๆ ดังนี้

### 2.7.1 การสร้างสถานการณ์

ครูควรสร้างสถานการณ์ที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเห็นความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

สำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะทำโครงการอาจทำได้หลายวิธี เช่น การเล่าเรื่องเกี่ยวกับงานแสดงหรือการประกวดโครงการให้นักเรียนฟัง การเล่าเรื่องโครงการที่น่าสนใจให้นักเรียนฟัง การพานักเรียนไปชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การเล่าประวัตินักวิทยาศาสตร์ และผลงานที่เขาค้นคว้าวิจัยจนประสบความสำเร็จให้นักเรียนฟัง การจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำ เช่น การจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเชิญวิทยากรมาบรรยายในหัวข้อที่น่าสนใจในโอกาสต่าง ๆ การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

### 2.7.2 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

เรื่องที่ยากที่สุดในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาเพราะ หัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษานั้น จะต้องเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน และมีแนวทางที่จะหาคำตอบ โดยทั่วไปแล้วหัวเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์มักจะได้จากปัญหาคำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นรอบ ๆ ตัวนักเรียน ดังนั้นนักเรียนควรได้รับการกระตุ้นเร้าความสนใจ เพื่อให้เกิดความแนวคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงการ ซึ่งจากการศึกษาและสัมภาษณ์นักเรียนผู้ทำโครงการถึงแหล่งที่ทำให้เขาเหล่านั้นเกิดความสนใจและได้แนวความคิดในการเลือกหัวเรื่อง

การคิดและเลือกหัวเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งแรกนั้น นักเรียนมักจะได้หัวเรื่องกว้าง ๆ ยังไม่เฉพาะเจาะจง เพียงแต่เกิดความสนใจและแนวคิดว่าจะทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2533 : 13-14) ได้ให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนถึงสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติ สรุปได้ดังนี้

1. ไม่ควรซื้ออุปกรณ์ใดจนกว่าจะเห็นว่าพอมีทางดำเนินการเป็นโครงการได้
2. ไม่ควรเสียเวลาใส่ใจในปัญหาใหญ่เกินกำลังคิดความสามารถของตน

3. ไม่ควรลอกแบบโครงงานของนักเรียนด้วยกันเพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย เว้นแต่จะขยายหรือเพิ่มความคิดใหม่เข้าไป

4. ไม่ควรเลือกหัวข้อเรื่องโครงงานที่จะกินเวลาทั้งหมดเพื่อสร้างอุปกรณ์

ธงชัย ชิวปรีชา (2538 : 5) ให้ความเห็นว่า การเลือกเรื่องที่จะทำโครงงานนั้น นักเรียนควรคำนึงถึงระยะเวลาในการดำเนินการว่าจะสามารถทำได้ทันตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ และได้เสนอแนะว่า ควรมีการจัดทำตารางเวลาด้วย นอกจากนี้ บัญญา อุทัยรัตน์ และ อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526 : 356) ได้ให้ความเห็นว่า โครงงานที่นักเรียนเลือกทำควรเป็นโครงงานที่ทันสมัย มีความแปลกใหม่ ไม่ทำเป็นงานศิลปะ หรือลงทุนมากเกินไป

เนื่องจากการเลือกหัวข้อเรื่องเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ซึ่งถ้านักเรียนหาหัวข้อเรื่องได้นั้น ก็หมายความว่านักเรียนได้ผ่านขั้นตอนที่ยากที่สุดไปแล้ว แต่ถ้านักเรียนเลือกหัวข้อที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้โครงงานนั้นไม่ประสบความสำเร็จ

มนัสวี พัยคชนันท์ (2536 : 17) ได้เสนอแนวคิดในการเลือกหัวข้อเรื่อง ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน
2. การสนทนากับครู อาจารย์ หรือวิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ และภูมิปัญญาชาวบ้าน
3. การสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา
4. การอ่านหนังสือ เอกสาร หนังสือพิมพ์ หรือวารสารต่าง ๆ
5. การไปทัศนศึกษาออกสถานที่ สวนสัตว์ โรงงานต่าง ๆ สวนสาธารณะ
6. งานอดิเรก การใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
7. การเข้าชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
8. การศึกษาดูงานของผู้อื่นที่ทำไว้แล้วเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์
9. การฟังบรรยายทางวิชาการ

ข้อควรพิจารณาประกอบในการเลือกหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ผู้ทำโครงงานควรมีความรู้ และทักษะพื้นฐานเพียงพอในเรื่องที่จะศึกษา
  2. ควรมีแหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้าได้เพียงพอ
  3. ควรมีเวลาเพียงพอที่จะติดตามทำโครงงานเรื่องที่ต้องการศึกษา
  4. อุปกรณ์ควรเป็นวัสดุที่หาง่าย ราคาถูก และจัดทำขึ้นได้
  5. ควรมีครู อาจารย์ที่ปรึกษา หรือผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณวุฒิ
  6. มีงบประมาณเพียงพอ อาจได้จากผู้บริหารโรงเรียน หรือผู้ปกครองสนับสนุน
- สิ่งที่นักเรียนควรคำนึงถึงในการเลือกหัวข้อเรื่องในการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์

คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
1. **เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน**  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน
3. วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
4. งบประมาณเพียงพอ
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ
6. มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นที่ปรึกษา
7. ความปลอดภัย
8. มีแหล่งความรู้หรือเอกสารเพียงพอที่จะค้นคว้า

### 2.7.3 การวางแผนการทำโครงการ

เมื่อได้หัวข้อเรื่องที่ทำโครงการเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มลงมือทำโครงการ นักเรียนจะต้องมีการวางแผนก่อน เพราะจะได้ดำเนินงานอย่างรัดกุมและไม่สับสน

ในการวางแผนการทำโครงการนั้น นักเรียนจะต้องเขียนเค้าโครงร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาก่อน เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ตรวจพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ในการทำโครงการ การเขียนเค้าโครงร่างนั้น คือ การกำหนดแผนงานอย่างคร่าว ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 28-30) ได้เสนอแนะว่า การเขียนเค้าโครงร่าง ควรประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

#### 1. ชื่อโครงการ

ชื่อควรเป็นข้อความที่กระชับรัด ชัดเจน สื่อความหมายและมีความหมายเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร

#### 2. ชื่อผู้ทำโครงการ

#### 3. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ ที่มาและความสำคัญของโครงการนับเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ทำโครงการจะต้องอธิบาย

การทำโครงการจะต้องอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการนี้ โครงการเรื่องนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นได้เคยศึกษาค้นคว้าเรื่องทำนองนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีผลเป็นอย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

#### 5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

จุดมุ่งหมายของโครงการควรมีความเฉพาะเจาะจง และเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจนขึ้น

#### 6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผล คือ มีทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับและที่สำคัญคือ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวในการดำเนินการทดลองหรือสามารถทดสอบได้

## 7. วิธีดำเนินงาน

### 7.1 วัสดุอุปกรณ์

ผู้ดำเนินการต้องระบุเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้ดำเนินการ ได้วัสดุอุปกรณ์อย่างนี้มาจากไหน วัสดุอุปกรณ์อะไรที่ต้องจัดซื้อ อะไรบ้างที่ต้องจัดทำเอง อะไรบ้างที่ขอยืมได้

### 7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า

ผู้ดำเนินการต้องอธิบายวิธีการออกแบบการทดลองอย่างไร สร้างหรือประดิษฐ์ขึ้น วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และเก็บข้อมูลเมื่อใด

## 8. แผนปฏิบัติงาน

การกำหนดแผนปฏิบัติงานต้องอธิบายถึงกำหนดเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

### 9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

## 10. เอกสารอ้างอิง

### 2.7.4 การลงมือทำโครงการ

เมื่อผ่านขั้นตอนการวางแผนเรียบร้อยแล้ว ก็เริ่มลงมือทำโครงการตามที่ได้ระบุไว้ในเค้าโครงย่อที่เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ในการลงมือทำโครงการนั้นสิ่งที่นักเรียนควรคำนึง ได้แก่ เรื่องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และสถานที่ให้พร้อมก่อนการทดลอง ดำเนินการทดลองด้วยความระมัดระวัง รอบคอบ โดยเน้นความประหยัดและความปลอดภัยเป็นหลัก ทำการทดลองซ้ำเพื่อจะได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ควรทำงานในส่วนที่เป็นหลัก ๆ ก่อนแล้วจึงค่อยมาตกแต่งภายหลัง มนัสวี พยัคฆนันท์ (2536 : 32) กล่าวถึงการลงมือในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรคำนึงถึงเรื่อง ต่อไปนี้ด้วย

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่
2. ควรจัดบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าทำได้ทำอะไร ผลเป็นอย่างไร
3. ทดลองทำอย่างรอบคอบ บันทึกข้อมูลเป็นระเบียบ และครบถ้วน
4. ประหยัดและปลอดภัย
5. พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ อาจเพิ่มเติมได้ถ้าคิดว่าทำให้ผลงานดีขึ้น
6. ควรทำการทดลองซ้ำเพื่อให้ข้อมูลเชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใด 8. ถ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ ควรคำนึงถึงความคงทน แข็งแรงและขนาดเหมาะสมที่มีการนำไปใช้

เมื่อดำเนินการครบถ้วนตามขั้นตอน ได้ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะต้องแปลผลสรุป ผลการศึกษา ค้นคว้าว่า ได้ผลอย่างไรพร้อมทั้งอภิปรายผลของการศึกษาไม่ว่าผลจะปรากฏตรงตามคาดหมายหรือไม่ก็ตาม

ผู้ที่ทำโครงการพึงระลึกไว้เสมอว่า การทำโครงการนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับว่าจะต้องได้ผลงาน ออกมาสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ทุกประการ ผลงานที่ออกมาอาจจะไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ก็ได้ ซึ่งก็ถือว่าการทำโครงการครั้งนี้มีความสำเร็จเหมือนกัน เพราะความรู้ที่ได้มาถือว่ามีประโยชน์ทั้ง นั้น ข้อสำคัญ นักเรียนไม่ควรจะท้อถอยหรือเลิกกลางคัน

### 2.7.5 การเขียนรายงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้า เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบแนวคิดวิธีการดำเนินการ ศึกษา ค้นคว้า ข้อมูล ผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุป และข้อเสนอแนะต่าง ๆ

การเขียนรายงานควรมีความชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและครอบคลุมหัวข้อเรื่องต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 32-34) ได้แนะนำการเขียน รายงานไว้ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ

2. ชื่อผู้ทำโครงการ

3. ชื่อที่ปรึกษา

4. บทคัดย่อ

บทคัดย่อต้องอธิบายถึงที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ และผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปต่าง ๆ อย่างย่อประมาณ 300-350 คำ

5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

6. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

8. วิธีดำเนินการ อาจแยกเป็น 2 ช้อย่อย คือ

8.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

8.2 วิธีดำเนินการทดลอง

9. ผลการศึกษาค้นคว้า

นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหรือผลการทดสอบต่าง ๆ ที่สังเกต รวบรวมได้ รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ด้วย

10. สรุปข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็น ผลสรุปที่ได้จากโครงการ ถ้ามีการตั้งสมมติฐานด้วยว่าข้อมูลที่ได้นับสนุนหรือ ไม่คัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือยังสรุปไม่ได้ นอกจกนี้ยังควรกล่าวถึงการนำผลการทดลองไปใช้

ประโยชน์ อุปสรรคของการทำโครงการ ข้อสังเกตที่สำคัญ หรือข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการนี้รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข หากจะมีผู้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องทำนองนี้ต่อไปในอนาคตด้วย

11. คำขอบคุณ
12. เอกสารอ้างอิง

การเขียนรายงานต้องอ้างถึงหนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้ทำโครงการใช้ค้นคว้าหรืออ่านเพื่อศึกษาข้อมูล และรายละเอียดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการนี้

การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ดังที่กล่าวมานี้เป็นรูปแบบหนึ่งของการเขียนรายงานเท่านั้น ผู้เขียนอาจจะเขียนตามรูปแบบอื่นตามความเหมาะสม เช่น มีหัวข้อย่อยแตกต่างกันออกไป แต่สิ่งที่ผู้เขียนรายงานต้องคำนึง คือ การเขียนรายงานควรมีความชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และต้องครอบคลุมประเด็นที่สำคัญทั้งหมด

#### 2.7.6 การแสดงผลงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้ว ให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจจะทำได้รูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ ซึ่งมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูดหรือในรูปแบบของการจัดแสดง โดยไม่มีการอธิบายประกอบหรือในรูปแบบของรายงานปากเปล่า

การแสดงโครงการในงานนิทรรศการนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยของการจัดแสดง
2. ความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดง
3. คำอธิบายที่เขียนแสดงข้อความเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญใช้ข้อความกระชับรัด ชัดเจน

และเข้าใจง่าย

4. ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม โดยใช้สีที่สดใส เน้นจุดสำคัญ
5. ใช้ตารางและรูปภาพประกอบโดยจัดวางอย่างเหมาะสม
6. สิ่ง que แสดงทุกอย่างต้องถูกต้องไม่มีการสะกดผิดหรืออธิบายหลักการที่ผิด
7. ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

การอธิบายหรือรายงานปากเปล่าต่อผู้ชมหรือกรรมการตัดสินโครงการ ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ต้องทำความเข้าใจกับเรื่องที่จะอธิบายเป็นอย่างดี
2. คำนึงถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับผู้ฟัง ควรให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย
3. รายงานอย่างตรงไปตรงมาไม่อ้อมค้อมขณะรายงานมองตรงไปยังผู้ฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อนุญาตให้นำไปใช้

ไม่งานเป็นไปตามขั้นตอนห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เตรียมตัวตอบคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ
6. ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา ไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงสิ่งที่ไม่ได้ถาม
7. หากติดขัดในการอธิบาย อย่าเสแสร้งหรือกลบเกลื่อนควรยอมรับโดยดี
8. ควรรายงานให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
9. ควรใช้สื่อประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการรายงานด้วย เช่น แผ่นภาพโปร่งใส หรือสไลด์ เป็นต้น

สิ่งสำคัญในการแสดงผลงานนั้นคือพยายามให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจผู้ชม มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและมีความถูกต้องในเนื้อหา เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น สิ่งแรกที่จะต้องพิจารณาคือ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน ซึ่งจะต้องเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียน จากนั้นนักเรียนจะต้องค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่จะทำเพิ่มขึ้นจากแหล่งต่าง ๆ พร้อมทั้งเขียนเค้าโครงไว้คร่าว ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติและลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามที่ได้เขียนเค้าโครงไว้ด้วยความระมัดระวัง เขียนรายงานตามขั้นตอนให้ชัดเจนถูกต้อง และประการสุดท้ายคือ การแสดงผลงานจะต้องทำให้ถูกต้อง เข้าใจง่าย และดึงดูดความสนใจของผู้ชม

## 2.8 แนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ในการสอนนักเรียนให้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งที่ครูควรปฏิบัติมีหลายประการ ซึ่งธีระชัย ปุรณโชติ (2531 : 15-16) เสนอแนวปฏิบัติเป็นขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
2. แนะนำให้นักเรียนรู้จักหลักการและวิธีการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
3. จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับปัญหาหรือมองเห็นปัญหา
4. แนะนำแนวทางแก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา
5. ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการวางแผนดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์
6. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
7. ติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ และให้คำแนะนำปรึกษา หรือช่วยเหลือเมื่อจำเป็น
8. ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
9. ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงผลงานของตนต่อผู้อื่น ในโอกาสและรูปแบบต่าง ๆ ตาม

ความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 10. ประเมินผลการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญและจำเป็นกิจกรรมหนึ่ง การให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาเอกสารการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า การประเมินโครงการทั้งในระดับโรงเรียนซึ่งมีผู้สอนเป็นผู้ประเมินเอง หรือการประเมินโครงการในระดับที่สูงกว่า เช่น ในระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับประเทศ หรือระดับนานาชาติ ซึ่งมีคณะกรรมการที่ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน จะมีหลักเกณฑ์ใหญ่ที่คล้ายคลึงกันมีแตกต่างกันบ้าง เช่น แบบและรายละเอียดที่ใช้ประเมิน

### 2.9.1 การพิจารณากำหนดเกณฑ์ตัดสินโครงการวิทยาศาสตร์

การพิจารณากำหนดเกณฑ์ตัดสินโครงการวิทยาศาสตร์ (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. 2535) มีดังนี้

#### 1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พิจารณาจาก

1.1 ความแปลกใหม่ของปัญหา หรือเนื้อเรื่อง หรือหัวข้อเรื่อง และระบุตัวแปรที่ศึกษาตามกระบวนการ

1.2 ความแปลกใหม่ของการออกแบบการทดลอง การลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง

#### 2. การจัดแสดงและอธิบายโครงการ พิจารณาจาก

2.1 การจัดแสดง มีโปสเตอร์ที่เป็นเนื้อความครบถ้วน อ่านง่ายและมีความเข้าใจในตัว โดยมีสาระสำคัญ ๆ ในแผงโปสเตอร์ชัดเจนและน่าสนใจ

2.2 มีลำดับแนวความคิดการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบแผงน่าสนใจและชัดเจน

2.3 มีความสามารถอธิบายประกอบการสาริตโครงการชัดเจน

2.4 มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ รวมทั้งหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่นำมาอ้างอิงถึง

2.5 ตอบข้อซักถามได้ถูกต้องและชัดเจน

#### 3. ใช้วิธีการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

3.1 มีการสังเกตนำไปสู่ปัญหา แนวคิด ที่มา และบันทึกผลการทดลอง

3.2 มีการกำหนดสมมติฐานที่นำไปสู่การทดลอง

3.3 ระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษาชัดเจน

3.4 มีการออกแบบการทดลองอย่างมีลำดับขั้นตอน ความน่าสนใจ ครอบคลุมปัญหาที่ศึกษาอย่างต่อเนื่อง และสมบูรณ์ในตัว

3.5 มีการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสม

3.6 มีการจัดกระทำข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจง่าย อาทิ ตาราง กราฟ รูปภาพ ตัวเลข (มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 มีการศึกษาทดลองหลาย ๆ ครั้ง จนเป็นที่น่าเชื่อถือ

3.8 มีการแปลความหมายข้อมูล หรืออภิปราย หรือวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมลงข้อสรุปที่

ถูกต้อง

4. การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ พิจารณาจาก

4.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์ม ครอบคลุมเนื้อหาสาระสำคัญ ๆ แบ่งเป็นหัวข้อ หรือเป็นบท ๆ ชัดเจน

4.2 ใช้ภาษา คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องชัดเจน

4.3 แสดงให้เห็นถึงการใช้ความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.4 ระบุชื่อ และเขียนชื่อเอกสารอ้างอิงอย่างถูกต้อง

5. ประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

5.1 ระบุการนำไปใช้ประโยชน์หรือแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ได้เหมาะสม

5.2 การได้รับประโยชน์จากโครงการที่มีต่อการพัฒนาตนเอง ต่อส่วนรวมความเป็นไปได้ในการขยายผลการศึกษาในอนาคตต่อไป

2.9.2 รายละเอียดและการวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์

1. แนวคิดตลอดจนที่มาของหัวข้อโครงการเป็นอย่างไร (สร้างสรรค์ใหม่ ฉีกแนว หรือ ล้อเลียนแบบโครงการที่มีผู้ทำแล้ว)

2. จัดทำโครงการประเภทใด (สิ่งประดิษฐ์ การทดลอง)

3. จัดเป็นโครงการที่เป็นปัญหาใกล้ตัว ปัญหาท้องถิ่น หรือคำบอกเล่า

4. วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นอย่างไร

5. ถ้าเป็นแบบการทดลอง การดำเนินการเป็นกี่ขั้นตอน กระบวนการต่าง ๆ เป็นอย่างไร ถ้าเป็นสิ่งประดิษฐ์ วางแผนดำเนินการประดิษฐ์อย่างไร และทดสอบสิ่งประดิษฐ์อย่างไร

6. เครื่องมือและวัสดุที่จัดทำขึ้นเอง หรือเป็นอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ (เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการเรียน)

7. ถ้าเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จัดทำขึ้นเอง ใช้วัสดุอะไร มีราคาแพงหรือไม่

8. การนำเสนอผลงานอยู่ในรูปแบบใด (ตาราง กราฟ บรรยาย)

9. การสื่อความหมายข้อมูลมีความสมบูรณ์ ประสิทธิภาพดีเพียงใด

10. มีจุดอ่อนในการเสนอผลงานหรือไม่อย่างไร (เช่น ตัวเลขขาดหายไป หน่วยหายไป)

11. การสรุปผลเป็นอย่างไร มีความสมบูรณ์หรือไม่ (ถ้าขาด อะไรขาดไป)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 12. ที่โครงการบรรลุนิติบุคคลหรือไม่ ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 13. นี้ได้ให้แนวคิดที่จะจัดทำโครงการอื่นต่อไปหรือไม่ เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. จากข้อ 13 โครงการที่เสนอแนะเป็นโครงการอะไร เกิดจากแนวคิดที่สัมพันธ์กับโครงการที่กำลังเสนอหรือไม่

15. โครงการที่เสนอแนะไว้ ได้แนะนำการวางแผนไว้อย่างไร มีความเป็นไปได้หรือไม่อย่างไร

## 2.10 บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์

ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทมากที่สุดตั้งแต่ต้นจนจบแต่กิจกรรมนี้จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีหรือไม่นั้นต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย ดังนี้

1. ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
2. ผู้บริหารโรงเรียน
3. ผู้ปกครอง
4. ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ
5. นักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์

สมหมาย วัฒนะคีรี (2533 : 47-51) กล่าวถึงบทบาทของบุคคลฝ่ายต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

### 2.10.1 บทบาทและหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

1. ชักชวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนสนใจความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และให้เกิดความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

2. เป็นผู้ริเริ่มให้นักเรียนคิดที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพราะการที่จะให้นักเรียนคิดทำขึ้นเองนั้นเป็นการยาก ครูอาจเริ่มด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำกิจกรรมบางอย่างที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น การประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ การเก็บรวบรวมสะสม หรือการทดลอง เป็นต้น นอกจากนี้ครูอาจหาเอกสารหรือตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ที่เคยมีผู้อื่นกระทำแล้วมาให้นักเรียนไปดูการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ หรือนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นตามที่ต่าง ๆ ฯลฯ

3. รับเป็นที่ปรึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยช่วยตรวจเค้าโครงของโครงการที่นักเรียนทำโดยละเอียดว่า เหมาะสมที่จะให้ทำหรือไม่อยู่ในขอบเขตความสามารถของนักเรียนเพียงใด มีอันตรายหรือไม่ ทำแล้วจะมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือไม่ และมีเอกสารหรือผู้เชี่ยวชาญที่จะให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียนเพียงพอหรือไม่ และครูจะต้องคอยดูแลการทำโครงการของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อคอยแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาหรือป้องกันอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน เช่น ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลอง วัสดุที่จำเป็นต้องใช้ และจัดหาเวลาให้นักเรียนได้ทำโครงการ
5. จัดหาผู้เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านให้นักเรียนในกรณีครูไม่สามารถให้คำปรึกษาได้
6. แนะนำนักเรียนในการทำรายงานผลที่ได้ และรับผิดชอบในการจัดแสดงผลงานของนักเรียน
7. คอยให้กำลังใจแก่นักเรียนในการทำโครงการ ซึ่งบางครั้งนักเรียนอาจเกิดความท้อถอยเมื่อพบอุปสรรค
8. ไม่ควรเป็นผู้บงการ หรือบังคับให้นักเรียนทำโครงการตามแบบของครู

#### 2.10.2 บทบาทของผู้บริหารโรงเรียน

1. ให้การสนับสนุนครูและนักเรียนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยจัดหางบประมาณ และอุปกรณ์ให้ตามความเหมาะสม
2. ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานของนักเรียน
3. ผู้บริหารควรเข้าใจว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนอย่างดียิ่ง แต่ก็จำเป็นจำเป็นต้องใช้เวลาในห้องเรียนด้วย จึงควรสนับสนุนให้ครูและนักเรียนใช้เวลาให้เป็นประโยชน์อย่างเหมาะสม

#### 2.10.3 บทบาทของผู้ปกครอง

ความสำเร็จในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากผู้ปกครองของนักเรียน ที่จะคอยสนับสนุน ให้กำลังใจ ให้ทุนทรัพย์ อำนวยความสะดวกบางประการรวมถึงการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้ปกครองจะช่วยเหลือการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดังนี้

1. ให้ความสนใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยการสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกระทำ
2. ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวก ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เช่น จัดให้นักเรียนมีเวลาสำหรับการทำโครงการ ให้ทุนทรัพย์หรืออนุญาตให้นำอุปกรณ์เครื่องมือบางอย่างไปใช้ในการทำโครงการได้
3. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำงาน หรือให้คำปรึกษาในบางเรื่องเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกระทำอยู่เท่าที่จะสามารถทำได้

#### 2.10.4 บทบาทของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ นี้ ได้แก่ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย นักวิจัย แพทย์ วิศวกร ผู้นำท้องถิ่น ฯลฯ ซึ่งท่านเหล่านี้สามารถให้การสนับสนุนนักเรียนการทำโครงการ

ได้เป็นอย่างดี โดยรับเป็นที่ปรึกษาการทำโครงการร่วมกับครูช่วยเหลือแนะนำแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางวิชาการ การให้ยืมเครื่องมือทดลองและอนุญาตให้ใช้สถานที่ทดลอง เมื่อมีความจำเป็น ฯลฯ

#### 2.10.5 บทบาทของนักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์

ในฐานะที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการหรือเข้าร่วมกิจกรรม ดังนั้นนักเรียนต้องเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเอง โดยเฉพาะความรับผิดชอบในฐานะดำเนินงานหรือผู้เข้าร่วมกิจกรรม และบทบาทในฐานะเป็นผู้มาศึกษาหาความรู้ จึงควรรู้จักแบ่งเวลาทางด้านวิชาการและเวลาสำหรับจัดกิจกรรม ซึ่งต้องใช้เวลาบางส่วนอาจเป็นทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ซึ่งกรมสามัญศึกษาได้สรุปบทบาทและหน้าที่ของนักเรียนได้ดังนี้

1. ดำเนินการเลือกตั้งคณะกรรมการดำเนินงานภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
2. ประชุมวางแผนและกำหนดโครงการที่จะทำในแต่ละภาคเรียน
3. จัดทำปฏิทินปฏิบัติงาน
4. ดำเนินงานและร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม
5. ประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษา
6. จัดให้มีการแสดงผลงาน
7. การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม ให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป

ขึ้นไป

สมหมาย วัฒนศิริ (2533 : 32) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนที่จะต้องดำเนินการและทำโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ในเรื่องต่อไปนี้

1. ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะศึกษา
2. ออกแบบการทดลอง
3. ดำเนินการทดลอง
4. สรุปผลการทดลอง
5. เสนอผลการทดลอง

## 2.11 ประวัติและความเป็นมาของการจัดแสดงและการประกวดโครงการ วิทยาศาสตร์ของไทยและต่างประเทศ

### 2.11.1 ประวัติความเป็นมาของการจัดงานแสดงและการประกวดโครงการ วิทยาศาสตร์ของไทย

การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยนั้น ได้เริ่มจัดขึ้นเมื่อประมาณ พ.ศ. 2502 หลังจากที่ชุมนุมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ได้ชักชวนให้มีการตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นในโรงเรียนต่าง ๆ จนมีจำนวนมากพอแล้วโดยชุมนุมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ส่งโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเข้าประกวดสถานที่จัดประกวดโครงการคือ กรุงเทพมหานคร โดยจัดประกวดขึ้นในงานแสดงศิลปหัตถกรรมที่กระทรวงศึกษาธิการจัดขึ้น ซึ่งสถานที่จัดคือ บริเวณโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนเพาะช่าง โรงเรียนเสาวภา โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา และบริเวณกรีฑาสถานแห่งชาติหมุนเวียนกันไป และก็มี การประกวดโครงการที่ส่งมาจากชุมนุมวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนกรุงเทพมหานคร เท่านั้น ต่อมาได้ขยายขอบเขตกว้างขวางขึ้น รางวัลที่ให้สำหรับโครงการที่ชนะเลิศคือ โล่พระราชทานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (ธีระชัย ปุณณโชติ. 2531 : 38)

ต่อมามีปัญหาทางด้านการเมืองเข้ามาแทรกโครงการวิทยาศาสตร์จึงหยุดชะงักชั่วคราว ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 เป็นต้นมา จากนั้นจึงได้มีการดำเนินการจัดประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ขึ้นใหม่ในปี พ.ศ. 2525 รัฐบาลได้ประกาศให้วันที่ 18 สิงหาคม ของทุกปีเป็นวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ก็ได้ขยายขอบเขตไปทั่วประเทศ โดยจะตัดสินการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ระดับภาคกันในวันดังกล่าว ซึ่งผู้ชนะเลิศของแต่ละภาคจะเข้าประกวดระดับประเทศอีกครั้งหนึ่ง (ธีระชัย ปุณณโชติ. 2531 : 39)

สำหรับเงินรางวัลในการประกวด ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัทเชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด นอกจากนี้ยังมีมูลนิธิของ รองศาสตราจารย์ ดร.นิดา สะเพียรชัย ให้ทุนสนับสนุนการทำกิจกรรมดังกล่าว แก่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งโรงเรียนจะขอทุนนี้ได้โดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรับผิดชอบคัดเลือกในการให้ทุน ซึ่งใน 1 ปี มีจำนวน 10 ทุน ทุนละ 1,200 บาท (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2530 : 26)

### 2.11.2 ประวัติความเป็นมาของการจัดงานแสดงและการประกวดโครงการ วิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ

การจัดประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติในต่างประเทศ ซึ่ง  
ศลักษณ์ ทรรพนันท์ (2530 : 3-9) กล่าวไว้สรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.11.2.1 สหรัฐอเมริกา

ประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดงานวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติครั้งแรก เมื่อประมาณ ค.ศ. 1920 แบ่งการจัดออกเป็นหลายระดับ ตั้งแต่ระดับโรงเรียน ระดับเมือง ระดับเมือง ระดับรัฐ และระดับนานาชาติ ซึ่งระดับนานาชาติจัดขึ้นมาประมาณเดือนพฤษภาคมของทุกปี หมุนเวียนไปตามรัฐสมาชิกต่าง ๆ และบ่อยครั้งที่จะมีโครงการจากประเทศอื่นเข้าร่วมประกวดด้วย ซึ่งมักจะมาจากแคนาดา ญี่ปุ่น สวีเดน เยอรมันนี้ รางวัลจะมีมากมาย ตั้งแต่ประกาศนียบัตรจนถึงการจัดให้ทำงาน (มีค่าตอบแทน) ชั่วคราวในฤดูร้อนที่หน่วยค้นคว้าวิจัยที่มีชื่อเสียง

### 2.11.2.2 แคนาดา

ประเทศแคนาดาเริ่มจัดงานวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติอย่างจริงจังขึ้นในปี ค.ศ. 1959 โดยจัดขึ้น 2-3 เมืองก่อน และจัดระดับชาติขึ้นเป็นครั้งแรกในปี 1962 การจัดงานขยายขึ้นตามลำดับ มีสมาคมและสถาบันเป็นสมาชิกเพิ่มขึ้นจึงได้จัดตั้งเป็น Youth Science Foundation

### 2.11.2.3 สหราชอาณาจักร

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ประเทศอังกฤษเริ่มจัดงานวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติขึ้นแต่ไม่ประสบความสำเร็จในปี ค.ศ. 1961 ได้มีการนำโครงการวิทยาศาสตร์มาแสดงแต่อย่างเดียวด้วยความสมัครใจของเจ้าของโครงการและของโรงเรียนเอง ณ เมืองแมนเชสเตอร์ ปรากฏว่าประสบความสำเร็จมีผู้สนใจเข้าชมมากมายซึ่งถูกญแจความสำเร็จอยู่ที่ไม่มีการแข่งขันหรือประกวดแต่เป็นการแสดงความสามารถ

วัตถุประสงค์หลัก ๆ ของการจัดงานวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติของสหราชอาณาจักรมีดังนี้

1. เพื่อเสนอแนวคิด กระบวนการ ผลิตผลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ลึกซึ้ง กว้างขวางมากกว่า สิ่งที่ปรากฏหรือได้เรียนรู้ในหลักสูตรในชั้นเรียน และแสดงให้เห็นถึงความ เป็นมา หรือความต้องการสหสาขาวิชาในการศึกษานั้น ๆ ดังนั้นจึงมีความพยายามกระตุ้นให้คิดหาโครงการที่นอกเหนือไปจากสิ่งที่พบ หรือเคยทำหรือได้เรียนรู้มาในห้องเรียน

2. เพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่าการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น เป็นการท้าทาย มีทั้งสำเร็จและไม่สำเร็จ อุปสรรคก็มีมากมายแต่ก็สนุก ตื่นเต้นทำให้เกิดความภาคภูมิใจ พอใจ

3. เพื่อเน้นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือสิ่งที่ต้องทำ ต้องมีกิจกรรม ไม่ใช่เรียนรู้แต่เฉพาะองค์ความรู้ที่ได้จากหนังสือเท่านั้น

4. เพื่อแสดงให้เห็นว่าในการศึกษาค้นคว้าในยุคปัจจุบันนั้น ต้องใช้สาขา

วิทยาการ ดังนั้นการทำงานร่วมเป็นคณะ ความสามารถที่จะทำงานกับคนอื่นและความสามารถ ในการปรับตัวเพื่อให้เกิดสิ่งเหล่านั้นเป็นเรื่องสำคัญ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อแสดงว่าการที่ทำงานได้ผลออกมานั้น ยังไม่เพียงพอหากไม่สามารถจะบรรยาย อธิบายกระบวนการเบื้องหลังของผลงานนั้น และความสำคัญของงานชิ้นนั้นได้อย่างแจ่มแจ้ง น่าเชื่อถือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4 และระดับประถมศึกษาตอนปลาย คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ผ่านการอบรมตามโครงการ “ประชุมปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” จากสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2542 มาแล้ว (โดยแต่ละโรงเรียนส่งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับชั้น ป.3-6 ชั้นละ 1 คน รวม 4 คน เข้ารับการอบรม) ซึ่งมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น จำนวน 76 คน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 76 คน รวม 152 คน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 38 โรงเรียน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ดังนี้

1. นำประชากร คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 จำนวน 152 คน จาก 38 โรงเรียน มาจำแนกตามระดับชั้น จะได้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น จำนวน 76 คน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 76 คน

2. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง Krejcie & Morgan (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2540 : 106) จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถม

ศึกษาตอนต้น 64 คน จาก 32 โรงเรียน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย 64 คน จาก 32 โรงเรียน รวมทั้งหมด 128 คน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 38 โรงเรียน

3. ทำการจับฉลากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น และระดับประถมศึกษาตอนปลายขึ้นมาครั้งละ 1 โรงเรียน โรงเรียนละ 2 คน ต่อ 1 ระดับ จะได้กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น 64 คน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย 64 คน รวม 128 คน (รายละเอียดดังตารางในภาคผนวก ข)

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิทยานิพนธ์ หนังสือ เอกสาร งานวิจัย และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. สัมภาษณ์ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ถึงปัญหา สภาพการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์

3. นำข้อมูลจากการศึกษาและการสัมภาษณ์อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มาสร้างข้อคำถามของแบบสอบถาม

4. สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ

ตอนที่ 2 สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ

ตอนที่ 3 ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ตอนที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุม

วิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจแก้ไขเพิ่มเติม ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการใดได้ 6. ตรวจสอบความตรง (validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้ คือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดา ภูเกียรติ ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์จงดี้ แสงเพชร  
ศึกษานิเทศก์ 9  
หัวหน้ากลุ่มงานสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
3. อาจารย์เบญจวรรณ ศรีเจริญ  
ผู้อำนวยการ  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. อาจารย์เฉลิมศรี เจตระการ  
ศึกษานิเทศก์ 8  
หัวหน้ากลุ่มงานสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต  
สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร
5. อาจารย์จินตนา ศรีละโพธิ์  
อาจารย์ 3 ระดับ 8 (ครูต้นแบบวิชาวิทยาศาสตร์)  
โรงเรียนบางบัว (เฟื่องตั้งตรงจิตวิทยาการ)

(หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในภาคผนวก ค)

7. ทำการปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับข้อความ ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของข้อคำถามต่าง ๆ ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
8. นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try-out) กับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
9. หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 3 และ 4 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น .90 และ .97 ตามลำดับ และสามารถนำข้อคำถามของแบบสอบถามไปใช้ได้ทุกข้อ
10. นำแบบสอบถามที่ตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร และผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา ในการตอบแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 128 ชุด ไปส่งยังผู้อำนวยการโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยไปส่งและรับคืนด้วยตนเองจำนวน

หนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งส่งและรับคืนทางไปรษณีย์ โดยผู้วิจัยได้สอดซองใส่เอกสารและติดแสตมป์ให้ โดยใช้ระยะเวลาเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 22 สิงหาคม 2543 ถึง ต้นเดือนตุลาคม 2543 สำหรับแบบสอบถามที่ได้รับคืนมีจำนวน 128 ชุด ครอบคลุมจำนวนที่จัดส่งไป คิดเป็นร้อยละ 100

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนแล้วนำมาให้คะแนน

2. นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC<sup>+</sup> วิธีการทางสถิติที่ใช้คือ การหาค่าร้อยละ หาค่ามัชฌิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

2.2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละเป็นรายชื่อ จำแนกตามระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นรายชื่อและโดยภาพรวม จำแนกตามระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นรายชื่อและโดยภาพรวม จำแนกตามระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย

3. วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นคำถามปลายเปิด โดยการแจกแจงความถี่

4. สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การหาค่าร้อยละใช้สูตร

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบข้อคำถามนั้น}}{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด}} \times 100$$

4.2 การหาค่ามัชฌิมเลขคณิตใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (\text{ประคอง กรรณสูตร. 2530 : 40})$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทนค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 $n$  แทนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X	แทนคะแนนความคิดเห็น
$\Sigma X$	แทนผลรวมของคะแนนแต่ละระดับชั้น

#### 4.3 การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}} \quad (\text{ประกอบ กรรณสูตร. 2530 : 74})$$

เมื่อ	S.D.	แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด
	$\Sigma X^2$	แทนผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละระดับชั้น
	$\Sigma X$	แทนผลบวกของคะแนนแต่ละระดับชั้น

นำค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ได้มาแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ช่วงค่ามัชฌิมเลขคณิต	ความหมาย (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
ช่วงค่ามัชฌิมเลขคณิต	ความหมาย (ระดับประโยชน์)
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

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ใน 3 ด้าน คือ ด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามระดับชั้น คือระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์จำนวน 128 คน และได้รับแบบสอบถามคืนมาทั้งหมด 128 ชุด สามารถนำมาวิเคราะห์ทั้ง 128 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 สภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ผู้ตอบแบบสอบถาม ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานภาพของผู้ตอบ

สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
- ชาย	29	22.66
- หญิง	99	77.34
<b>ระดับชั้นที่สอน</b>		
- ประถมศึกษาตอนต้น (ป.3-4)	64	50.00
- ประถมศึกษาตอนปลาย (ป.5-6)	64	50.00
<b>ประสบการณ์การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>		
- 1 – 3 ปี	86	67.18
- 4 – 6 ปี	29	22.66
- 7 – 9 ปี	8	6.25
- 10 ปีขึ้นไป	5	3.91

จากตารางที่ 4.1 พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 77.34 สอนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 50.00 และส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 1-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 67.18

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.2–4.15

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษาตอนต้น		ประถมศึกษาตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการวิทยาศาสตร์ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ</b>				
1. แนะนำโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้ที่ทำได้ และของรุ่นพี่ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง.....	50	78.13	55	85.94
2. เล่าถึงโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลให้นักเรียนฟัง.....	34	53.13	42	65.63
3. ฉายวีดิทัศน์ การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนชม.....	9	14.06	29	45.31
4. พานักเรียนไปชมนิทรรศการหรือการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์.....	24	37.50	39	60.94
5. พานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่.....	28	43.75	39	60.94
6. จัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์.....	14	21.88	36	56.25
7. จัดหาเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนศึกษา.....	30	46.88	36	56.25

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการวิทยาศาสตร์ที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 78.13) ประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 85.94) ดำเนินการคือ แนะนำโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้ที่ทำได้และของรุ่นพี่ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง รองลงมาในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 53.13) ประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 65.63) เล่าถึงโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลให้นักเรียนฟัง และน้อยที่สุดระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 14.06) ประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 45.31) ใช้วิธีฉายวีดิทัศน์การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนชม

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านวิธี  
การในการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์  
จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิธีการในการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ				
1. กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน ด้วยการตั้งคำถามให้นักเรียนคิดและตอบ.....	50	78.13	54	84.38
2. ให้นักเรียนจับกลุ่มอภิปรายกันเอง.....	20	31.25	36	56.25
3. นำหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ที่เคยทำมาแล้วให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง.....	32	50.00	47	73.44
4. ให้นักเรียนจดบันทึกในเรื่องที่สงสัย แล้วนำมาอภิปรายกับเพื่อนและครู.....	36	56.25	42	65.63
5. ชี้แนะหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาให้แก่นักเรียน.....	17	26.56	22	34.38

จากตารางที่ 4.3 พบว่า วิธีการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 78.13) และในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 84.38) ดำเนินการคือการกระตุ้นด้วยการตั้งคำถามให้คิด และรองลงมาในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 56.25) ดำเนินการให้นักเรียนจดบันทึกในเรื่องที่สงสัยแล้วนำมาอภิปรายกับเพื่อนและครู ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 73.44) ดำเนินการโดยนำหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ที่เคยทำมาแล้วให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง และน้อยที่สุดระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 26.56) ประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 34.38) ดำเนินการโดยชี้แนะหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาให้แก่นักเรียน

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
คัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>การคัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาโครงการ วิทยาศาสตร์</b>				
1. ให้นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องกันเอง.....	42	65.63	55	85.94
2. อาจารย์ที่ปรึกษามีส่วนในการเลือกหัวข้อเรื่อง.....	35	54.69	26	40.63
3. อาจารย์ที่ปรึกษานำหัวข้อเรื่องไปขอความเห็นจากผู้ เชี่ยวชาญ.....	2	3.13	4	6.25

จากตารางที่ 4.4 พบว่า การคัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์ ที่  
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 65.63)  
และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 85.94) ดำเนินการคือ ให้นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องกันเอง  
และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 3.13) และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อย  
ละ 6.25) ดำเนินการคือ นำหัวข้อเรื่องไปขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
วางแผนการดำเนินโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>การวางแผนการดำเนินโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>				
1. อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้วางแผนด้วยตนเอง.....	5	7.81	6	9.38
2. นักเรียนผู้ทำโครงการงานเป็นผู้วางแผนกันเอง.....	22	34.38	41	64.06
3. อาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนร่วมกันวางแผน.....	49	76.56	43	67.19

จากตารางที่ 4.5 พบว่า การวางแผนการดำเนินโครงการงานวิทยาศาสตร์ ที่อาจารย์ที่  
ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 76.56) และ  
ประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 67.19) ดำเนินการคือ อาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนร่วมกันวาง  
แผน และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 7.81) และประถมศึกษาตอนปลาย  
(ร้อยละ 9.38) ดำเนินการคือ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้วางแผนด้วยตนเอง

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
หาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>การหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์</b>				
1. นักเรียนเป็นผู้จัดหาแหล่งวิทยาการเอง.....	21	32.81	25	39.06
2. อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้แนะนำให้นักเรียนทราบถึง แหล่งที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม.....	57	89.06	58	90.63

จากตารางที่ 4.6 พบว่า การหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์  
ที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ  
89.06) และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 90.63) ดำเนินการคือ แนะนำให้นักเรียนทราบถึง  
แหล่งที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 32.81)  
และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 39.06) ดำเนินการคือให้นักเรียนเป็นผู้จัดหาแหล่งวิทยาการ  
เอง

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตาม  
ระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ระดับประถมศึกษาตอนต้น		ระดับประถมศึกษาตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์				
1. นักเรียนเป็นผู้จัดหามาเอง.....	14	21.88	22	34.38
2. อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้จัดหามาให้.....	12	18.75	12	18.75
3. อาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนเป็นผู้จัดหามา.....	50	78.13	54	84.38

จากตารางที่ 4.7 พบว่า การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 78.13) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 84.38) ดำเนินการคือ อาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนเป็นผู้จัดหามา และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 18.75) ดำเนินการคือ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้จัดหามาให้

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
ใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนก  
ตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์				
1. ใช้อุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน.....	51	79.69	61	95.31
2. ใช้อุปกรณ์ในห้องครัวของโรงเรียน.....	15	23.44	26	40.63
3. ใช้อุปกรณ์จากบ้านของนักเรียน.....	30	46.88	45	70.31
4. ใช้อุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง.....	26	40.63	36	56.25

จากตารางที่ 4.8 พบว่า การใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 79.69) และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 95.31) ดำเนินการคือ ใช้อุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน รองลงมาในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 46.88) และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 70.31) คือ ใช้อุปกรณ์จากบ้านของนักเรียน และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 23.44) และประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 40.63) คือ ใช้อุปกรณ์ในห้องครัวของโรงเรียน

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้าน  
งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	ระดับประถมศึกษา ตอนต้น		ระดับประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>				
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานเป็นผู้ออกทุนในการทำ โครงการงานวิทยาศาสตร์.....	36	56.25	29	45.31
2. นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้ออกทุนเอง...	19	29.69	35	54.69
3. สมาคมผู้ปกครองและครูเป็นผู้ออกให้.....	5	7.81	5	7.81
4. โรงเรียนเป็นผู้ออกทุนให้.....	20	31.25	26	40.63
5. ได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองของนักเรียน.....	21	32.81	27	42.18

จากตารางที่ 4.9 พบว่า งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ที่อาจารย์ที่  
ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 56.25) อาจารย์ที่  
ปรึกษาโครงการงานเป็นผู้ออกทุนให้ และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 54.69) นักเรียนผู้ทำ  
โครงการงานเป็นผู้ออกทุนเอง รองลงมาในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 32.81) ได้รับการ  
สนับสนุนจากผู้ปกครองของนักเรียน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 45.31) อาจารย์ที่  
ปรึกษาโครงการงานเป็นผู้ออกทุนให้ และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษา  
ตอนปลายเท่ากัน (ร้อยละ 7.81) คือ ได้รับการสนับสนุนจากสมาคมผู้ปกครองและครูของโรงเรียน

ตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ  
สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านสถานที่ที่ใช้ในการทำ  
โครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ระดับประถมศึกษาตอนต้น		ระดับประถมศึกษาตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์</b>				
1. โรงเรียน.....	55	85.94	57	89.05
2. บ้านของอาจารย์ที่ปรึกษา.....	7	10.94	8	12.50
3. บ้านของนักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	14	21.88	29	45.31

จากตารางที่ 4.10 พบว่า สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 85.94) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 89.05) คือโรงเรียน รองลงมาคือบ้านของนักเรียนที่ทำโครงการ ระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 14) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 29) และน้อยที่สุดระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 10.94) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 12.50) คือใช้บ้านอาจารย์ที่ปรึกษา

ตารางที่ 4.11 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านเวลา  
ที่นักเรียนใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>เวลาที่นักเรียนใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์</b>				
1. ใช้เวลาหลังเลิกเรียน.....	27	42.19	38	59.38
2. ใช้เวลาก่อนเข้าเรียนในแต่ละวัน.....	20	31.25	17	26.56
3. ใช้เวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน.....	23	35.94	32	50.00
4. ใช้เวลาเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์.....	25	39.06	36	56.25
5. ใช้เวลาในวันหยุดเรียน.....	17	26.56	29	45.31
6 ใช้เวลาว่างที่ไม่มีการเรียน.....	31	48.44	23	35.94

จากตารางที่ 4.11 พบว่า เวลาที่นักเรียนใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 48.44) ใช้เวลาว่างที่ไม่มีการเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 59.38) ใช้เวลาหลังเลิกเรียน รองลงมาประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 42.19) ใช้เวลาหลังเลิกเรียน ประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 56.25) ใช้เวลาเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ และน้อยที่สุดระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 26.56) ใช้เวลาในวันหยุด ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 26.56) ใช้เวลาก่อนเข้าเรียนในแต่ละวัน

ตารางที่ 4.12 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
สรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ระดับประถมศึกษา ตอนต้น		ระดับประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>การสรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการ วิทยาศาสตร์</b>				
1. นักเรียนเป็นผู้สรุปผลเอง.....	23	35.94	38	59.38
2. อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้สรุปผลให้.....	10	15.63	7	10.94
3. อาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนร่วมกันสรุปผล.....	38	59.38	37	57.81

จากตารางที่ 4.12 พบว่า การสรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการ  
วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 59.38) อาจารย์ที่ปรึกษาและ  
นักเรียนร่วมกันสรุปผล ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 59.38) นักเรียนเป็นผู้สรุปผลเอง  
และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 15.63) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย  
(ร้อยละ 10.94) อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้สรุปผลให้

ตารางที่ 4.13 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
คิดรูปแบบของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การคิดรูปแบบของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์				
1. นักเรียนเป็นผู้คิดเอง.....	13	20.31	27	42.19
2. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้คิดรูปแบบให้.....	16	25.00	5	7.81
3. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและนักเรียนร่วมกันคิด.....	37	57.81	39	60.94
4. ใช้รูปแบบที่คณะกรรมการจัดการประกวดโครงการ วิทยาศาสตร์เสนอแนะ.....	28	43.75	32	50.00

จากตารางที่ 4.13 พบว่า การคิดรูปแบบของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ทั้ง  
ในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 57.81) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 60.94)  
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและนักเรียนร่วมกันคิด รองลงมาในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ  
43.75) ระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 50.00) ใช้รูปแบบที่คณะกรรมการจัดการประกวด  
โครงการวิทยาศาสตร์เสนอแนะ และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 25.00)  
และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 7.81) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้คิดรูปแบบให้

ตารางที่ 4.14 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการ  
นำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ จำแนกตามระดับชั้น

สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษา ตอนต้น		ประถมศึกษา ตอนปลาย	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์</b>				
1. ให้นักเรียนแสดงผลงานในชั้นเรียน.....	45	70.31	50	78.13
2. ให้นักเรียนแสดงผลงานตามป้ายนิเทศของโรงเรียน....	15	23.44	28	43.75
3. แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียน...	26	40.63	32	50.00
4. เผยแพร่ผลงานตามสื่อมวลชนต่าง ๆ.....	5	7.81	6	9.38
5. ส่งผลงานเข้าประกวดในงานประกวดโครงการ วิทยาศาสตร์ ที่จัดขึ้นโดยสมาคมวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีการศึกษาไทย.....	11	17.19	7	10.94
6. ส่งผลงานเข้าประกวดในกลุ่มโรงเรียน.....	21	32.81	30	46.88

จากตารางที่ 4.14 พบว่า การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 70.31) และระดับประถมศึกษา  
ตอนปลาย (ร้อยละ 78.13) ดำเนินการคือ ให้นักเรียนแสดงผลงานในชั้นเรียน รองลงมาระดับ  
ประถมศึกษาตอนต้น (ร้อยละ 40.63) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 50.00) ให้  
แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียน และน้อยที่สุดทั้งในระดับประถมศึกษาตอน  
ต้น (ร้อยละ 7.81) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ร้อยละ 9.38) ดำเนินการคือ เผยแพร่ผล  
งานตามสื่อมวลชนต่าง ๆ

ตารางที่ 4.15 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่ในแต่ละข้อ

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน)
<b>วิธีการในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ใช้เทคนิคการสร้างปัญหาโดยใช้คำถาม ตามนักเรียนมาก ๆ.....	1
2. ให้นักเรียนศึกษาสิ่งที่อยู่ใกล้ ๆ ตัว.....	1
3. เชิญวิทยากรมาให้ความรู้เรื่องโครงการงานวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน.....	2
4. ทดลองทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นตัวอย่างให้นักเรียนดู.....	2
5. ใช้สื่อจูงใจ เช่น ให้อาหารรางวัล ให้เกียรติบัตร.....	2
<b>วิธีการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนร่วมอภิปราย.....	1
2. โดยการให้นักเรียนทำ mind mapping.....	3
3. จัดกิจกรรมช่วยสร้างปัญหา.....	1
4. ฝึกให้นักเรียนตั้งปัญหาที่นักเรียนสงสัย.....	2
<b>การคัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ให้นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็น.....	3
<b>การวางแผนการดำเนินงานในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ครูให้คำแนะนำปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้อื่น ๆ.....	6
<b>การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ขอยืมจากชุมชนใกล้เคียง.....	1
2. ใช้อุปกรณ์ที่ซื้อมา.....	1
<b>แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. จากหน่วยงานของรัฐ.....	2
2. จากวัสดุเหลือใช้.....	1
<b>งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ใช้เงินจากกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของโรงเรียน.....	3
2. ใช้เงินจากสวัสดิการของโรงเรียน.....	2
<b>การสรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการงานวิทยาศาสตร์</b>	
1. ให้นักเรียนออกมาสรุปหน้าชั้นแล้วครูช่วยสรุปอีกครั้งหนึ่ง.....	2
2. ให้นักเรียนสรุปผลมาก่อนแล้วครูช่วยชี้แนะเรื่องการใช้ภาษาและความถูกต้อง.....	3

## ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน)
การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์	
1. แสดงในงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์ 2000 ของสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร.....	3
2. แสดงในงานชมรมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี.....	1
3. แสดงในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ของโรงเรียน.....	4
4. ถ่ายทอดโทรทัศน์วงจรปิด.....	1

จากตารางที่ 4.15 พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ได้ระบุความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ มากน้อยต่างกัน โดยระบุเกี่ยวกับด้านการวางแผนดำเนินงานในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ครูให้คำแนะนำปรึกษาและขอคำแนะนำจากผู้อื่น ๆ มากที่สุด (6 คน) ความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่น ๆ มีจำนวนรอง ๆ ลงมา คือ ข้อละ 1-4 คน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ดังในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	ประณตศึกษาตอนต้น (n = 64 คน)			ประณตศึกษาตอนปลาย (n = 64 คน)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ปัญหา
1. ความพร้อมของเงินทุนในการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3.03	1.02	ปานกลาง	3.02	1.06	ปานกลาง
2. การสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน.....	3.30	1.14	ปานกลาง	3.09	1.00	ปานกลาง
3. ความร่วมมือจากอาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์.....	3.23	.85	ปานกลาง	3.05	.82	ปานกลาง
4. ความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้ในเรื่องที่ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....						
5. ความพร้อมของอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	2.97	.94	ปานกลาง	3.08	1.03	ปานกลาง
6. ความคิดริเริ่มในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	2.92	.88	ปานกลาง	3.03	.93	ปานกลาง
7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	3.25	1.01	ปานกลาง	3.13	1.05	ปานกลาง
8. ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของนักเรียน.....	3.27	.82	ปานกลาง	3.06	.77	ปานกลาง
9. พื้นฐานความรู้ของนักเรียนที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3.28	.90	ปานกลาง	3.08	.72	ปานกลาง
10. ทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	3.14	1.05	ปานกลาง	3.09	.87	ปานกลาง
	3.06	.89	ปานกลาง	2.91	.61	ปานกลาง

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	ประณตศึกษาตอนต้น (n = 64 คน)			ประณตศึกษาตอนปลาย (n = 64 คน)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ปัญหา
11. การกระตุ้นหรือเร่งความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3.38	.83	ปานกลาง	3.41	.71	ปานกลาง
12. การอภิปรายหัวข้อเรื่องร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนในเรื่องที่สนใจ.....	3.22	.74	ปานกลาง	3.20	.67	ปานกลาง
13. การหาหัวข้อเรื่องที่มีความแปลกใหม่ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	3.36	.95	ปานกลาง	3.22	.98	ปานกลาง
14. การมีเวลาให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในขณะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3.27	.84	ปานกลาง	3.19	.75	ปานกลาง
15. การมีเวลาให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในขณะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3.11	.88	ปานกลาง	3.11	.93	ปานกลาง
16. ความเพียงพอของตำรา หนังสือวิทยาศาสตร์สำหรับค้นคว้าในห้องสมุดของโรงเรียน.....	3.13	.95	ปานกลาง	3.08	1.04	ปานกลาง
17. ความเพียงพอของบทคัดย่อ เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ในห้องสมุดของโรงเรียน.....	2.97	.99	ปานกลาง	2.97	1.13	ปานกลาง
18. การสนับสนุนของผู้ปกครองนักเรียนในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	2.88	.90	ปานกลาง	3.02	.79	ปานกลาง
19. ความพร้อมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน.....	3.00	.82	ปานกลาง	3.19	.71	ปานกลาง
20. ความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติงานของนักเรียน.....	3.17	.72	ปานกลาง	3.20	.69	ปานกลาง
21. ความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	3.14	.81	ปานกลาง	3.30	.79	ปานกลาง

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	ประถมศึกษาตอนต้น (n = 64 คน)			ประถมศึกษาตอนปลาย (n = 64 คน)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ปัญหา
22. ความคล่องแคล่วในการนำเสนอผลงาน โครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	3.16	.76	ปานกลาง	3.25	.76	ปานกลาง
23. การสื่อความหมายในการเขียนรายงาน โครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	3.11	.67	ปานกลาง	3.14	.73	ปานกลาง
24. ความพร้อมในการพัฒนาคุณภาพ ใน การนำเสนอผลงานโครงการงาน วิทยาศาสตร์ภายนอกโรงเรียน.....	3.03	.87	ปานกลาง	3.22	.83	ปานกลาง
25. ความเป็นระบบในการเก็บรวบรวม ผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนไว้เป็นหลักฐาน.....	2.94	.77	ปานกลาง	3.16	.72	ปานกลาง
เฉลี่ย	3.13	.88	ปานกลาง	3.12	.84	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.16 พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นว่าปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีปัญหในระดับปานกลาง ทั้งรายชื่อและภาพรวมทั้งหมด โดยระดับประถมศึกษาตอนต้น ( $\bar{X} = 3.13$ ) และระดับประถมศึกษาตอนปลาย ( $\bar{X} = 3.12$ )

สำหรับรายการที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้นมีความคิดเห็นว่ามีปัญหาในระดับปานกลาง 3 ลำดับแรก คือ การกระตุ้นหรือเร่งความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ( $\bar{X} = 3.38$ ) การหาหัวข้อเรื่องที่มีความแปลกใหม่ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ( $\bar{X} = 3.36$ ) และการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน ( $\bar{X} = 3.30$ ) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นว่ามีปัญหาในระดับปานกลาง 3 ลำดับแรก คือ การกระตุ้นหรือเร่งความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ( $\bar{X} = 3.41$ ) ความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ( $\bar{X} = 3.30$ ) และความคล่องแคล่วในการนำเสนอผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ( $\bar{X} = 3.25$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน)
1. นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น (ชั้น ป.3-4) ส่วนใหญ่ยังอ่านเขียนไม่คล่อง.....	1
2. นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นขาดความกระตือรือร้นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3
3. นักเรียนขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	3
4. สภาพนักเรียนในห้องไม่เอื้อต่อการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เนื่องจากมีจำนวนมาก	3
5. ขาดความพร้อมในเรื่องเครื่องมือ-อุปกรณ์ เอกสารค้นคว้าต่าง ๆ และงบประมาณ	2
6. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ขาดความเข้าใจในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และมีประสบการณ์น้อย ควรจัดให้มีการอบรมเรื่องการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	
7. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ต้องสอนหลายชั้นหลายวิชาและรับผิดชอบงานอื่น ๆ จึงไม่มีเวลาดูแลนักเรียนทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	5
8. อาจารย์ในโรงเรียนไม่ค่อยให้ความร่วมมือ.....	2

จากตารางที่ 4.17 พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ได้ระบุความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เล็กน้อยต่างกัน โดยเห็นว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ต้องรับผิดชอบในการสอนหลายชั้น หลายวิชา และรับผิดชอบงานอื่น ๆ จึงไม่มีเวลาดูแลนักเรียนทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ (5 คน) ความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่น ๆ มีจำนวนรองลงมา คือ 1-4 คน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ดังในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.18 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์	ประถมศึกษาตอนต้น (n = 64 คน)			ประถมศึกษาตอนปลาย (n = 64 คน)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ประโยชน์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ประโยชน์
1. การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องต่อไปนี้						
1.1 ทักษะการสังเกต.....	3.97	.84	มาก	4.45	.64	มาก
1.2 ทักษะการวัด.....	3.64	.70	มาก	3.98	.68	มาก
1.3 ทักษะการจำแนกประเภท.....	3.86	.79	มาก	4.11	.72	มาก
1.4 ทักษะการใช้ตัวเลข.....	3.63	.70	มาก	3.89	.69	มาก
1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา.....	3.33	.76	ปานกลาง	3.70	.73	มาก
1.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล..	3.58	.96	มาก	4.08	.88	มาก
1.7 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล.....	3.66	.89	มาก	4.03	.93	มาก
1.8 ทักษะการพยากรณ์.....	3.39	.81	ปานกลาง	3.70	.79	มาก
1.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน.....	3.59	.99	มาก	4.11	.80	มาก
1.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ.....	3.36	.88	ปานกลาง	3.88	.86	มาก
1.11 ทักษะการควบคุมตัวแปร.....	3.50	.98	มาก	4.05	.84	มาก
1.12 ทักษะการทดลอง.....	3.77	.90	มาก	4.22	.81	มาก
1.13 ทักษะการแปลความหมายและลงข้อสรุป.....	3.67	.91	มาก	4.02	.88	มาก

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	ประณตศึกษาตอนต้น (n = 64 คน)			ประณตศึกษาตอนปลาย (n = 64 คน)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ประโยชน์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ประโยชน์
	2. เป็นการฝึกนักเรียนผู้ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้					
2.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการ แก้ปัญหา.....	3.69	.85	มาก	3.98	.79	มาก
2.2 การคิดอย่างมีเหตุผล.....	3.73	.74	มาก	3.97	.76	มาก
2.3 การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง...	3.69	.85	มาก	4.02	.60	มาก
2.4 การทำงานร่วมกับผู้อื่น.....	3.81	.79	มาก	4.08	.63	มาก
2.5 ความรับผิดชอบ.....	3.75	.82	มาก	4.00	.64	มาก
2.6 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	3.59	.85	มาก	3.98	.77	มาก
2.7 ความอดทน.....	3.64	.76	มาก	3.92	.72	มาก
2.8 ความเสียสละ.....	3.64	.70	มาก	3.91	.68	มาก
2.9 ความวิริยะอุตสาหะ.....	3.63	.75	มาก	3.94	.71	มาก
2.10 ความอยากรู้อยากเห็น.....	3.80	.72	มาก	4.17	.66	มาก
2.11 ความมีใจกว้าง ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น.....	3.64	.74	มาก	3.94	.64	มาก
2.12 ความซื่อสัตย์ในผลการทดลองที่ ได้.....	3.67	.67	มาก	3.94	.61	มาก
2.13 ความมีใจเป็นกลาง ไม่อคติ.....	3.63	.68	มาก	3.88	.58	มาก
2.14 ความรอบคอบในการตัดสินใจ...	3.69	.73	มาก	3.91	.66	มาก
3. การกระตุ้นให้นักเรียนสนใจค้นคว้าหา ความรู้เกี่ยวกับผลงานทาง วิทยาศาสตร์.....	3.64	.65	มาก	3.95	.60	มาก
4. ส่งเสริมนักเรียนที่มีความสนใจ ได้ ศึกษาค้นคว้าและทำวิจัยทาง วิทยาศาสตร์.....	3.53	.69	มาก	3.83	.66	มาก

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	ประณตศึกษาตอนต้น (n = 64 คน)			ประณตศึกษาตอนปลาย (n = 64 คน)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ประโยชน์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ประโยชน์
	5. นักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์มี ความรู้ความเข้าใจในบทเรียน.....	3.58	.77	มาก	3.94	.61
6. นักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิต ประจำวัน.....	3.67	.74	มาก	4.06	.94	มาก
เฉลี่ย	3.64	.79	มาก	3.98	.73	มาก

จากตารางที่ 4.18 พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งระดับประณตศึกษาตอนต้นและประณตศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นว่ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น มีประโยชน์ในระดับมาก โดยระดับประณตศึกษาตอนต้น  $\bar{X} = 3.64$  และระดับประณตศึกษาตอนปลาย  $\bar{X} = 3.98$  เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประณตศึกษาตอนต้น เห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมากเกือบทุกข้อ มีเพียง 3 ข้อ เท่านั้นที่มีความเห็นว่ามีประโยชน์ในระดับปานกลาง คือในเรื่องทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการพยากรณ์ และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประณตศึกษาตอนปลาย เห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมากทุกข้อ

สำหรับรายการที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประณตศึกษาตอนต้น มีความคิดเห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมาก 3 ลำดับแรก คือ ทักษะการสังเกต ( $\bar{X} = 3.97$ ) ทักษะการจำแนกประเภท ( $\bar{X} = 3.86$ ) การทำงานร่วมกับผู้อื่น ( $\bar{X} = 3.81$ ) ตามลำดับ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประณตศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมาก 3 ลำดับแรก คือ ทักษะการสังเกต ( $\bar{X} = 4.45$ ) ทักษะการทดลอง ( $\bar{X} = 4.22$ ) ความอยากรู้อยากเห็น ( $\bar{X} = 4.17$ ) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน)
1. นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีความภาคภูมิใจในผลงานที่ทำ.....	4
2. นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้รับความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ จากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	2
3. นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นผู้นำ กล้าตัดสินใจ วางแผนกิจกรรมได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	1
4. ทำให้นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์คิดเป็น ทำเป็น และสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้.....	2
5. ทำให้นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความรับผิดชอบมากขึ้น.....	1
6. ทำให้นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความรู้จากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน.....	1
7. ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม.....	3
8. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	2

จากตารางที่ 4.19 พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ได้ระบุความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้จากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์อย่างน้อยต่างกัน โดยเห็นว่านักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีความภาคภูมิใจในผลงานที่ตนทำมากที่สุด (4 คน) ความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่น ๆ มีจำนวนรองลงมา คือ 1-3 คน

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543 ในด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย ใน 3 ด้าน คือ สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์

#### 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ที่ผ่านการอบรมตามโครงการ “ประชุมปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” จากสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2542 มาแล้ว (แต่ละโรงเรียนส่งอาจารย์ที่สอนโครงการวิทยาศาสตร์ชั้น ป.3-6 ชั้นละ 1 คน รวม 4 คน เข้ารับการอบรม) โดยแบ่งเป็นระดับประถมศึกษาตอนต้น (ชั้น ป.3-4) 76 คน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ชั้น ป.5-6) 76 คน รวม 152 คน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 38 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างการวิจัยได้มาจากการนำประชากรอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย ระดับละ 76 คน มากำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตาราง Krejcie & Morgan ได้กลุ่มตัวอย่างระดับละ 64 คน ทำการสุ่มตัวอย่างโดยการจับสลากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น และ

ระดับประถมศึกษาตอนปลาย 6 ครั้ง ครั้งละ 1 โรงเรียน (โรงเรียนละ 2 คน) แล้วคัดออก จะได้กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระดับละ 64 คน รวม 128 คน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด 128 คน รวม 128 ชุด

### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามชุดนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ในเรื่องความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมอื่น ๆ และได้นำไปทดลองใช้กับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น .90 และคำถามปลายเปิด

ตอนที่ 4 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น .97 และคำถามปลายเปิด

### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้นำส่งและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และบางส่วนส่งและรับคืนทางไปรษณีย์ โดยใช้ระยะเวลาตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม 2543

### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

3. วิเคราะห์ข้อมูลด้านปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่า

4. วิเคราะห์ข้อมูลด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. วิเคราะห์ข้อมูลด้านปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด โดยการแจกแจงความถี่

#### 5.1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นหญิง ร้อยละ 77.34 เป็นชาย 22.66 สอนอยู่ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 50.00 ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 50.00 มีประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระหว่าง 1-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 67.18 ระหว่าง 4-6 ปี ร้อยละ 22.66 ระหว่าง 7-9 ปี ร้อยละ 6.25 และ 10 ปี ร้อยละ 3.91

2. ในด้านสภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ พบว่า วิธีการที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ใช้มีดังนี้

2.1 ด้านการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีแนะนำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของผู้คนที่ทำได้และของรุ่นพี่มาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

2.2 ด้านการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการกระตุ้นด้วยการตั้งคำถามให้นักเรียนคิด

2.3 ด้านการคัดเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาโครงการงานวิทยาศาสตร์ จะดำเนินการโดยให้นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เอง

2.4 ด้านการวางแผนการดำเนินงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ จะใช้วิธีร่วมกันวางแผนระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์กับนักเรียน

2.5 ด้านการหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีแนะนำให้นักเรียนทราบถึงแหล่งที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม

2.6 ด้านการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีร่วมกันจัดหาระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.7 ด้านการใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ จะใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

2.8 ด้านการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาตอนต้น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้ออกเงินค่าใช้จ่ายให้ แต่ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย นักเรียนผู้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้ออกเงินค่าใช้จ่ายเอง



ศึกษาตอนต้น  $\bar{X} = 3.64$  และระดับประถมศึกษาตอนปลาย  $\bar{X} = 3.99$  เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น เห็นว่า การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในระดับมากเกือบทุกข้อ ยกเว้น 3 ข้อ เท่านั้นที่เห็นว่า มีประโยชน์ในระดับปานกลาง คือ ในเรื่องทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ( $\bar{X} = 3.33$ ) ทักษะการพยากรณ์ ( $\bar{X} = 3.39$ ) และทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ( $\bar{X} = 3.36$ ) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลายเห็นว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในระดับมากทุกข้อ

สำหรับรายการที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น มีความเห็นว่ามีประโยชน์ในระดับมาก 3 ลำดับแรก คือ ทักษะการสังเกต ( $\bar{X} = 3.97$ ) ทักษะการจำแนกประเภท ( $\bar{X} = 3.86$ ) การทำงานร่วมกับผู้อื่น ( $\bar{X} = 3.81$ ) ตามลำดับ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความเห็นว่าการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในระดับมาก 3 ลำดับแรก คือ ทักษะการสังเกต ( $\bar{X} = 4.45$ ) ทักษะการทดลอง ( $\bar{X} = 4.22$ ) ความอยากรู้อยากเห็น ( $\bar{X} = 4.17$ ) ตามลำดับ

## 5.2 อภิปรายผล

### 5.2.1 สภาพการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

(1) ด้านการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการงานวิทยาศาสตร์ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ใช้วิธีแนะนำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของผู้ที่ทำได้และของรุ่นพี่ ๆ ที่ได้รับรางวัล เป็นการชี้แนะให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 17) ซึ่งสรุปได้ว่า ครูจะต้องชี้แนะให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดแนวคิดในการศึกษาทดลอง ทำให้นักเรียนได้เห็นความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ที่แสดงออกมาในรูปการทดลอง สิ่งประดิษฐ์ หรือทฤษฎีใหม่ ๆ อันจะมีผลทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่อยากจะทดลอง อยากรู้อยากประดิษฐ์ดัดแปลงในสิ่งที่เขาได้เห็น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ โกลด์ เพ็ชรสุวรรณ (2527 : 67) ที่ว่า "การประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเราได้พยายามเรียนรู้ เรียนแบบเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาแล้ว" นอกจากการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์แล้ว ยังมีบุคคลสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก็คือ ผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งจะต้องเป็นผู้สนับสนุนส่งเสริมทั้งในด้านวัสดุอุปกรณ์ สถานที่ และงบประมาณ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าว

ของ สมหมาย วิวัฒน์ศิริ (2533 : 50) ที่ว่า "บทบาทของผู้บริหารโรงเรียนคือ ให้การสนับสนุนครูไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"

และนักเรียน โดยการจัดทางงบประมาณ อุปกรณ์ ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานของนักเรียน ตลอดจนเวลาที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

(2) ด้านการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ใช้วิธีกระตุ้นนักเรียนด้วยการตั้งคำถามให้นักเรียนคิด และนักเรียนจะตัดสินใจเลือกหัวข้อเรื่องทำโครงการวิทยาศาสตร์เอง แสดงให้เห็นว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ต้องการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำในเรื่องที่นักเรียนสนใจ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ E.G. Sherburne (1985 : 15) ที่ว่า "การเลือกหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ควรอยู่ในความรับผิดชอบของนักเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาไม่ควรอย่างยิ่งที่จะเป็นผู้ตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์"

(3) ด้านการวางแผนการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านงบประมาณที่ใช้ ด้านการสรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการคิดรูปแบบรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมมือกันดำเนินงานทั้งสิ้น แสดงให้เห็นว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เข้าใจและรู้ถึงบทบาทหน้าที่ของการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิลปชัย บุรณพานิช (2528 : 106) ที่ว่า "ลักษณะของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาและนักเรียนมีความเห็นตรงกันว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก คือ อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมและนักเรียนร่วมมือกันวางแผนงานโครงการจัดกิจกรรม" ซึ่งสอดคล้องกับ E.G. Sherburne (1985 : 15) กล่าวไว้ว่า "อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เป็นผู้ชี้แนะ แนวทาง และให้คำปรึกษาแก่นักเรียนทุกขั้นตอนของการทำโครงการวิทยาศาสตร์"

(4) ด้านการหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้แนะนำให้นักเรียนทราบถึงแหล่งที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม การกระทำดังกล่าวเป็นการอำนวยความสะดวกและเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนักเรียนได้ทราบถึงแหล่งวิทยาการแล้ว นักเรียนยังได้มีโอกาสติดต่อขอความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นหรือเจ้าหน้าที่โดยตรง ถือเป็นฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าถาม นักเรียนจะได้แนวคิดหรือข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเติมจากบุคคลอื่น ๆ อีกด้วย

(5) ด้านการใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และด้านสถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์จะใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน พร้อมใช้สถานที่ที่โรงเรียนเป็นที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสะดวกสบาย พร้อมทั้งอุปกรณ์ก็มีเพียงพอ เป็นการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อีกประการหนึ่ง

โรงเรียนก็เป็นสถานที่ที่เหมาะสม ที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์และนักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ จะได้ปรึกษา ดูแล หรือรายงานผลได้อย่างใกล้ชิด

(6) ด้านเวลาที่นักเรียนใช้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า ส่วนใหญ่จะใช้เวลาที่ไม่มีการเรียนการสอนหรือเวลาหลังเลิกเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเป็นช่วงเวลาที่ยังไม่มีภาระงานหนักของนักเรียนหมัดภาระหน้าที่จากการเรียนการสอนตามปกติแล้ว ทำให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น และนักเรียนก็ไม่เสียเวลาเรียนในวิชาอื่น ๆ

(7) ด้านการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จะสนับสนุนส่งเสริมให้เสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนคนอื่นที่ไม่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องนั้น ๆ ได้ทราบผล และประการสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ทำให้นักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ เกิดความภาคภูมิใจที่ได้นำเสนอผลงานที่ตนประสบความสำเร็จต่อเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน

### 5.2.2 ด้านปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความเห็นตรงกันว่ามีปัญหาในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ในเรื่องของภาระกระตุ้นหรือแรงความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นปัญหาอันดับแรก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเทคนิควิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์น้อยในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา อีกประการหนึ่งอาจเป็นเพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มีภาระหน้าที่หลายอย่าง เช่น บางท่านสอนหลายชั้น หลายวิชา และรับผิดชอบกิจกรรมอื่น ๆ อีกมาก จึงทำให้ไม่มีเวลาได้ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างความสนใจในเรื่องการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน และคิดว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นเพียงกิจกรรมเสริมหลักสูตรเท่านั้น ไม่มีผลต่อการประเมินผลการเรียน การที่นักเรียนจะทำหรือไม่ขึ้นอยู่กับความสนใจและความสมัครใจของนักเรียนด้วยประการหนึ่ง

สำหรับปัญหาในอันดับรองลงมาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาระดับประถมศึกษาตอนต้นและระดับประถมศึกษาตอนปลาย มีความเห็นต่างกัน คือ ในระดับประถมศึกษาตอนต้นจะพบว่า มีปัญหาในเรื่องของการหาหัวข้อเรื่องที่มีความแปลกใหม่ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แต่ระดับประถมศึกษาตอนปลายมีปัญหาในเรื่องความกระตือรือร้นและความคล่องแคล่วในการนำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นยังเด็ก ไม่ชอบคิดเอง หรือคิดทำซ้ำกับผู้ที่เคยทำไว้แล้วและดัดแปลงเพียงเล็กน้อย จึงไม่ใช่เรื่องแปลกใหม่ ส่วนนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ต้องเรียนเนื้อหาวิชา

ต่าง ๆ มาก แต่ละวิชามีกิจกรรมหรืองานที่ต้องรับผิดชอบมาก จึงทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอในการเตรียมความพร้อมในการนำเสนอผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์

### 5.2.3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เห็นว่าประโยชน์ในระดับมาก อาจเป็นเพราะโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดค้น พิสูจน์ข้อสงสัยได้ด้วยตนเองอย่างเต็มที่ เป็นการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ประชุมสุข อาชาวอำรุง (2524 : 9) ที่สรุปได้ว่า “กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์” การที่นักเรียนได้ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันเป็นการฝึกทักษะทางสังคม (social skill) ได้ทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ มังกร ทองสุชาติ (2522 : 14) ที่สรุปได้ว่า “การฝึกให้เด็กมีทักษะทางสังคมนั้น ครูควรแนะนำให้เด็กให้ความร่วมมือกับเพื่อน เช่น ช่วยกันทำงาน การทดลอง การค้นคว้า ร่วมกันรับผิดชอบ”

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัย พบว่า ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่มีปัญหาในระดับปานกลาง ทั้งในภาพรวมและรายข้อ ส่วนประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในระดับมาก จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์นั้น เป็นกิจกรรมที่ดีมากกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า พิสูจน์ข้อสงสัยด้วยตนเอง เห็นควรมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 5.3.1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

(1) ควรหาโอกาสเข้ารับการอบรม สัมมนา ประชุมปฏิบัติการ หรือชมนิทรรศการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์กับนักเรียน

(2) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเทคนิควิธีการสร้างความสนใจในเรื่อง การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน

(3) ควรค้นคว้า ติดตามความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการจัดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์

(4) ควรหาโอกาสศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองและพัฒนา ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารโรงเรียน

- (1) ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูเข้ารับการอบรม สัมมนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
- (2) สร้างขวัญและกำลังใจให้ครูที่ตั้งใจสอน ทุ่มเท เสียสละเวลาในการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายให้มากขึ้น
- (3) ให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น จัดซื้ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จัดให้มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง
- (4) ควรสนับสนุนเรื่องงบประมาณและวัสดุต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
- (5) ควรจัดบุคลากรให้สอนวิชาต่าง ๆ ตามความถนัดของอาจารย์ผู้สอน
- (6) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์เข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

### 5.3.1.3 ข้อเสนอแนะสำหรับสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

- (1) ควรจัดอบรม สัมมนา ประชุมปฏิบัติการ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ทุกปี พร้อมติดตามผล
- (2) ควรจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับครูที่จัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ
- (3) ส่งเสริมและให้การสนับสนุนครูที่อุทิศเวลา ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะครูที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น ให้เกียรติบัตร ให้รางวัล ฯลฯ

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

- (1) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับสภาพการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอื่น ๆ
- (2) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับสภาพการดำเนินงาน และปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กับโรงเรียนสังกัดอื่น ๆ
- (3) ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2524. คู่มือการจัดกิจกรรมนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2524. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.

กรมสามัญศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. 2533. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

กรมวิชาการ. 2535. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2523) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : การศาสนา.

กิ่งทอง ไบหยก. 2537. "เอกสารประกอบคำบรรยายของครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโครงการ." กรุงเทพฯ : ศูนย์บริษัทเพื่อการศึกษา. เอกสารอัดสำเนา.

กิ่งทอง ไบหยก. 2537. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โกศล เพ็ชรสุวรรณ. 2527. "เทคโนโลยีกับการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์" ใน วันสถาปนากระทรวงวิทยาศาสตร์และการพลังงาน. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, ทบวงมหาวิทยาลัย.

2525. ชุดเสริมสร้างประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

คณิน นาคไพบูลย์. 2532. "การเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างนักเรียนที่ทำและไม่ทำโครงการวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณิน นาคไพบูลย์. 2531. คู่มือการทำและการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

จิรพรรณ แสงหล้า. 2532. "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ภายหลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดำรง ลัทธพิพัฒน์. 2532. คำนำในหนังสือการประกวดโครงการและกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประจำปี 2528. กรุงเทพฯ : ฟันนี่ลัทธิขิง.

ธงชัย ชิวปรีชา. 2528. "เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่องแนวทางการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ณ ศูนย์ RECSAM วันที่ 18 ตุลาคม 2528." กรุงเทพฯ : ม.ป.ท. เอกสารอัดสำเนา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธีระชัย ปุณฺณโชติ. 2531. การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์คู่มือสำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทิยา บุญเคลือบ. 2528. "โครงการวิทยาศาสตร์." ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 13 (กรกฎาคม-กันยายน) : 46-50.
- นิตดา สะเพียรชัย. 2527. **ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- นิรันดร์ ร่มพุดตาล. 2531. "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน. 2532. "การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ. 2531. "โครงการวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่ควรส่งเสริม. ข่าวสาร สสวท. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 6(กรกฎาคม-กันยายน) : 24.
- ประคอง กรวรรณสุด. 2530. **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. 2526. การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบที่เหมาะสม. วิทยาศาสตร์ : เมษายน.
- ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ. 2526. "การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15." มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- พรรณนา นิมารัตน์. 2527. "การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อุปรกรณ์วิทยาศาสตร์ และที่เรียนตามชุดการเรียน." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2528. "กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มทางเทคโนโลยี" **วารสาร สสวท.** 13(เมษายน-มิถุนายน) : 16-20.
- มนัสวี พัยคณันท์. 2536. การสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชา  
การวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร.

เล็ก พงษ์สมักรไทย. 2530. "ความเสมอภาคทางการศึกษาในสังคมไทย" คุรุปริทัศน์. 12  
(มิถุนายน) : 32.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2532. กิจกรรมทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วราภรณ์ ชัยโอภาส. 2521. การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.  
กรุงเทพฯ : ประเสริฐศิริ.

วัฒนา มากชื่น. 2530. "กิจกรรมส่งเสริมความสนใจในการเข้าร่วมโครงการวิทยาศาสตร์ตาม  
การรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร  
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารี รุจิวิโรตม. 2529. "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการ  
ดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร."  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจิต ณัฐพัฒนานนท์. 2537. กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

สลักษณ์ ทรรพนันท์. 2530. "เล่าสู่กันฟังเรื่อง Science Fair ในการประกวดโครงการ  
วิทยาศาสตร์ในรอบ 5 ปี.. กรุงเทพฯ : ชุมนุมวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์  
แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.

ศิลปชัย บุรณพานิช. 2528. "ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรม  
เสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร."  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2531. คู่มือการจัดกิจกรรมโครงการ  
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมยศ ตลอดนอก. 2535. "สภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
มัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมหมาย วัฒนะศิริ. 2533. แนวการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. นนทบุรี : สถาน  
สงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด.

- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. 2533. การประกวดโครงงานและกิจกรรม  
วิทยาศาสตร์ ประจำปี 2533. กรุงเทพฯ : พันนี้พับลิชชิ่ง
- สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย. 2542. เอกสารเรียงโครงการประกวด  
โครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาเนื่องในโอกาสสัปดาห์วิทยาศาสตร์  
แห่งชาติปี พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารจัดสำเนา.
- สุรางค์ สากร. 2532. "การศึกษาวิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา  
พ.ศ. 2529-2531." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2532. ทฤษฎีและการปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา  
ความรู้. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุคส์เซนเตอร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541. การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.  
กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- อนันต์ จันทร์กวี. 2523. "ผลการใช้คำถามของครูที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผล  
สัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิต  
บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Childress, Phillip Norvis. 1983. "The Effect of Science Project Product on Cognitive  
Level Transition in Adolescents." *Dissertation Abstracts International*. 43(4) :  
3280-A.
- Fowler, Seymour H. 1964. *Secondary School Science Teaching Practices*. New York :  
The Center for Applied Research in Education.
- Gupta, Sharwan Kumar. 1981. *Teaching Physical Science in Secondary Schools*.  
New Delhi : The Center for Applied Research in Education.
- Hoel, Paul G. 1971. *Elementary Statistics*. U.S.A. : John Wiley & Son.
- Sherburne, E.G. 1985. *How to Organize and Conduct : a Science and Engineering  
Fair*. Washington D.C.
- Sibptnik, Rena Fayo. 1985. "Scientific Creativity : 1983 Westinghouse Science Talent  
Search Winner Problem Finding Behavior." *Dissertation Abstracts International*.  
45(5) : 3317-A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและกรรมการพิจารณาหัวข้อ  
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๑๙ /2543

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ  
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย  
และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์  
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
 

ผศ.ดร.พรรณี	ลิกิจวัฒน์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
อาจารย์พงษ์ชัย	ศรีพันธุ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
อาจารย์รังสรรค์	มณีเล็ก	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
  
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
 

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลินหอม	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.พรรณี	ลิกิจวัฒน์	กรรมการ
รศ.ดร.วิจิตร	ชินะตระกูล	กรรมการ
อาจารย์พงษ์ชัย	ศรีพันธุ์	กรรมการ
อาจารย์รังสรรค์	มณีเล็ก	กรรมการ

สั่ง ณ วันที่ ๕ มีนาคม พ.ศ: 2543

(รองศาสตราจารย์วิจิตร ชินะตระกูล)

คนบตี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2543

1. นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนประถมศึกษา สังกัด สำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร" โดยมี ศศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์พงษ์ชัย ศรีพันธุ์ และ อาจารย์รังสรรค์ มณีเล็ก เป็นอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ.2543

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค  
หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 1658

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ลัดดา ภูเกียรติ

ด้วย นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมโครงการนศึกษา ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

1๗๖



ที่ ทม 1504/ 1658

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

26 เมษายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์จินตนา ศรีละโพธิ์

ด้วย นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการรักษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 1658

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ เมษายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์เฉลิมศรี เจตระการ

ด้วย นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504/ 1658

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

26 เมษายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์เบญจวรรณ ศรีเจริญ

ด้วย นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

ที่ ทม 1504/ 1658



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

26 เมษายน 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์จงดี้ แสงเพชร

ด้วย นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รักษาการรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 504/ 1840

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔ พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ สำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

ด้วย นางญานี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษากรุงเทพมหานคร" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรด พิจารณานุญาต ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาสังกัดหน่วยงานของ ท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน  
มา ในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 3269040 มีหน้าที่ห้ามมิให้อัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งไปยังเจ้าพนักงานเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อสถานศึกษาที่ทำการทดลองเครื่องมือการวิจัย

1. โรงเรียนพญาไท
2. โรงเรียนวัดโสมนัส
3. โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม
4. โรงเรียนอนุบาลสามเสน
5. โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 75
6. โรงเรียนมหาวิทยาลัยศรีวิบูลย์
7. โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม
8. โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ
9. โรงเรียนวัดเจ้ามูล
10. โรงเรียนวัดนาคปรก
11. โรงเรียนประถมนนทบุรี
12. โรงเรียนวัดมหาบุศย์





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 2759

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มิถุนายน 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
  2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์

ด้วย นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์ นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตร  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนวัตวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรม โครงการนวัตศาสตร์ของโรงเรียน  
ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์  
แล้วเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยใน  
สถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต  
ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี


งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อสถานศึกษาที่เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

1. โรงเรียนพญาไท
2. โรงเรียนราชวินิต
3. โรงเรียนโสมสิตสโมสร
4. โรงเรียนวัดโบสถ์
5. โรงเรียนวัดโสมนัส
6. โรงเรียนวัดอมรินทราราม
7. โรงเรียนอนุบาลวัดปรินายก
8. โรงเรียนบางบัว (เพ่งตั้งตรงจิตรวิทยาคาร)
9. โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม
10. โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์
11. โรงเรียนวัดอุทัยธาราม
12. โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์
13. โรงเรียนอนุบาลสามเสน
14. โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศัย  
(กระจำบังสิงห์เสนี)
15. โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 75
16. โรงเรียนวัดพลับพลาชัย
17. โรงเรียนประถมทวีธาภิเศก
18. โรงเรียนมหาวิรานุวัตร
19. โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม
20. โรงเรียนวัดชนะสงคราม
21. โรงเรียนวัดประยุรวงศาวาส
22. โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาส
23. โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ
24. โรงเรียนประถมบางแค
25. โรงเรียนวัดเจ้ามูล
26. โรงเรียนวัดช่างเหล็ก
27. โรงเรียนวัดหนัง
28. โรงเรียนวัดนาครปรก
29. โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม
30. โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง
31. โรงเรียนวัดสังข์กระจาย (แจ่มวิชาสอน)
32. โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ
33. โรงเรียนดาราคาม
34. โรงเรียนบ้านหนองบอน
35. โรงเรียนประถมนนตรี
36. โรงเรียนสายน้ำทิพย์
37. โรงเรียนวัดด่าน
38. โรงเรียนวัดมหาบุศย์



ภาคผนวก จ  
จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน  
ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร  
ปีการศึกษา 2543 ที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงาน  
 งานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543 ที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	ชื่อโรงเรียน	จำนวน (คน)			
		ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
		ประถมต้น	ประถมปลาย	ประถมต้น	ประถมปลาย
1.	โรงเรียนพญาไท	2	2	2	-
2.	โรงเรียนราชวินิต	2	2	2	2
3.	โรงเรียนโสมสิตตโมสร	2	2	2	2
4.	โรงเรียนวัดโบสถ์	2	2	2	2
5.	โรงเรียนวัดโสมนัส	2	2	-	2
6.	โรงเรียนวัดอมรินทราราม	2	2	2	2
7.	โรงเรียนอนุบาลวัดปรินายก	2	2	2	2
8.	โรงเรียนบางบัว (เฟังตั้งตรงจิตรวิทยาคาร)	2	2	2	2
9.	โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม	2	2	2	-
10.	โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์	2	2	2	2
11.	โรงเรียนวัดอุทัยธาราม	2	2	2	2
12.	โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์	2	2	2	2
13.	โรงเรียนอนุบาลสามเสน	2	2	-	2
14.	โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศรัย (กระจ่างสิงหนเสนี)	2	2	2	2
15.	โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 75	2	2	2	-
16.	โรงเรียนวัดพลับพลาชัย	2	2	2	2
17.	โรงเรียนประถมทวีธาภิเศก	2	2	2	2
18.	โรงเรียนมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2	2	-	2
19.	โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม	2	2	-	2
20.	โรงเรียนวัดชนะสงคราม	2	2	2	2
21.	โรงเรียนวัดประยูรวงศาวาส	2	2	2	2
22.	โรงเรียนวัดเวตวันธรรมาวาส	2	2	2	2
23.	โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ	2	2	2	-
24.	โรงเรียนประถมบางแค	2	2	2	-
25.	โรงเรียนวัดเจ้ามูล	2	2	-	2
26.	โรงเรียนวัดช่างเหล็ก	2	2	2	2
27.	โรงเรียนวัดหนัง	2	2	2	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ชื่อโรงเรียน	จำนวน (คน)			
		ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
		ประถมต้น	ประถมปลาย	ประถมต้น	ประถมปลาย
28.	โรงเรียนวัดนาคปรก	2	2	2	-
29.	โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม	2	2	2	2
30.	โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง	2	2	2	2
31.	โรงเรียนวัดสังข์กระจาย (แจ่มวิชาสอน)	2	2	2	2
32.	โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ	2	2	2	2
33.	โรงเรียนคาราคาม	2	2	2	2
34.	โรงเรียนบ้านหนองบอน	2	2	2	2
35.	โรงเรียนประดมนนตรี	2	2	-	2
36.	โรงเรียนสายน้ำทิพย์	2	2	2	2
37.	โรงเรียนวัดด่าน	2	2	2	2
38.	โรงเรียนวัดมหานุศย์	2	2	2	-
	รวม	76	76	64	64
	รวมทั้งหมด		152		128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช  
รายชื่อโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา  
กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543 จำนวน 38 โรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียนพญาไท
2. โรงเรียนราชวินิต
3. โรงเรียนโสมสิตตโมสร
4. โรงเรียนวัดโบสถ์
5. โรงเรียนวัดโสมนัส
6. โรงเรียนวัดอมรินทราราม
7. โรงเรียนอนุบาลวัดปรีนายก
8. โรงเรียนบางบัว (เฟังตั้งตรงจิตรวิทยาคาร)
9. โรงเรียนวัดใหม่ช่องลม
10. โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์
11. โรงเรียนวัดอุทัยธาราม
12. โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์
13. โรงเรียนอนุบาลสามเสน
14. โรงเรียนพระยาประเสริฐสุนทราศัย  
(กระจำบังสิงหนะ)
15. โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 75
16. โรงเรียนวัดพลับพลารชัย
17. โรงเรียนประถมทวีธาภิเศก
18. โรงเรียนมหาวิภาวดี
19. โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม
20. โรงเรียนวัดชนะสงคราม
21. โรงเรียนวัดประยูรวงศาวาส
22. โรงเรียนวัดเวตวันธรรมมาวาส
23. โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ
24. โรงเรียนประถมบางแค
25. โรงเรียนวัดเจ้ามูล
26. โรงเรียนวัดช่างเหล็ก
27. โรงเรียนวัดหนึ่ง
28. โรงเรียนวัดนาคปรก
29. โรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม
30. โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง
31. โรงเรียนวัดสังข์กระจาย (แจ่มวิชาสอน)
32. โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ
33. โรงเรียนดาราคาม
34. โรงเรียนบ้านหนองบอน
35. โรงเรียนประถมนนทบุรี
36. โรงเรียนสายน้ำทิพย์
37. โรงเรียนวัดด่าน
38. โรงเรียนวัดมหาบุศย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ช**  
**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

### เรื่อง

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ  
กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา  
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## แบบสอบถาม

### ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร

#### คำชี้แจง

1. ผู้ตอบแบบสอบถามนี้ คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4, 5 และ 6 ที่ผ่านการอบรมตามโครงการ “ประชุมปฏิบัติการเพื่อจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ของสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานครมาแล้ว
2. แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 4 ตอน คือ
  - ตอนที่ 1 สถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
  - ตอนที่ 2 สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์
  - ตอนที่ 3 ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์
  - ตอนที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์
3. ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อ
4. คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับผู้สนใจเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม จะไม่ส่งผลกระทบต่อท่านแต่ประการใด

ขอขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงตามความเป็นจริง

1. เพศ

- ชาย  
 หญิง

2. ระดับชั้นที่สอน

- ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ..... ปี

ตอนที่ 2 สภาพการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับการดำเนินงานของท่าน หรือเขียนข้อความในช่องว่าง (ในแต่ละข้อตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1. ท่านมีวิธีการในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในโครงการวิทยาศาสตร์อย่างไร

- แนะนำโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้ที่ทำได้ และของรุ่นพี่ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง  
 เล่าถึงโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลให้นักเรียนฟัง  
 ฉายวีดิทัศน์การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทยให้นักเรียนชม  
 พานักเรียนไปชมนิทรรศการหรือการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์  
 พานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่  
 จัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์  
 จัดหาเอกสาร สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนศึกษา  
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2. ท่านมีวิธีการอย่างไรในการให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน ด้วยการตั้งคำถามให้นักเรียนคิดและตอบ
  - ให้นักเรียนจับกลุ่มอภิปรายกันเอง
  - นำหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เคยทำมาแล้วให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง
  - ให้นักเรียนจดบันทึกในเรื่องที่สงสัย แล้วนำมาอภิปรายกับเพื่อนและครู
  - ชี้แนะหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาให้แก่ นักเรียน
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. ในการคัดเลือกหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาโครงงานวิทยาศาสตร์ ท่านทำอย่างไร
- ให้นักเรียนเลือกหัวข้อเรื่องกันเอง
  - ท่านมีส่วนในการเลือกหัวข้อเรื่อง
  - ท่านนำหัวข้อเรื่องไปขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
4. ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างไร
- ท่านเป็นผู้วางแผนด้วยตนเอง
  - นักเรียนผู้ทำโครงงานเป็นผู้วางแผนกันเอง
  - ท่านและนักเรียนร่วมกันวางแผน
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
5. ในการหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ท่านทำอย่างไร
- นักเรียนเป็นผู้จัดหาแหล่งวิทยาการเอง
  - ท่านเป็นผู้แนะนำให้นักเรียนทราบถึงแหล่งที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
6. ท่านมีวิธีการอย่างไรในการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- นักเรียนเป็นผู้จัดหามาเอง
  - ท่านเป็นผู้จัดหามาให้
  - ท่านและนักเรียนเป็นผู้จัดหามา
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ท่านใช้แหล่งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากที่ใด

- ห้องวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน
- ห้องครัวของโรงเรียน
- จากบ้านของนักเรียน
- จากอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

8. งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้มาอย่างไร

- ท่านเป็นผู้ออกทุนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- นักเรียนผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้ออกทุนเอง
- สมาคมผู้ปกครองและครูเป็นผู้ออกให้
- โรงเรียนเป็นผู้ออกทุนให้
- ได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองของนักเรียน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

9. สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ที่ใด

- โรงเรียน
- บ้านของท่าน
- บ้านของนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

10. เวลาที่นักเรียนใช้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้เวลาใด

- ใช้เวลาหลังเลิกเรียน
- ใช้เวลาก่อนเข้าเรียนในแต่ละวัน
- ใช้เวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน
- ใช้เวลาเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
- ใช้เวลาในวันหยุดเรียน
- ใช้เวลาว่างที่ไม่มีการเรียน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ใครเป็นผู้สรุปผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงการวิทยาศาสตร์
- นักเรียนเป็นผู้สรุปผลเอง
  - ท่านเป็นผู้สรุปผลให้
  - ท่านและนักเรียนร่วมกันสรุปผล
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
12. ในการคิดรูปแบบของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ท่านทำอย่างไร
- นักเรียนเป็นผู้คิดเอง
  - ท่านเป็นผู้คิดรูปแบบให้
  - ท่านและนักเรียนร่วมกันคิด
  - ใช้รูปแบบที่คณะกรรมการจัดการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์เสนอแนะ
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
13. ในการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ ท่านมีวิธีนำเสนออย่างไร
- แสดงผลงานในชั้นเรียน
  - แสดงผลงานตามป้ายนิเทศของโรงเรียน
  - แสดงผลงานในงานนิทรรศการวิชาการของโรงเรียน
  - เผยแพร่ผลงานตามสื่อมวลชนต่าง ๆ
  - ส่งผลงานเข้าประกวดในงานประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นโดยสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย
  - ส่งผลงานเข้าประกวดในกลุ่มโรงเรียน
  - อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

### ตอนที่ 3 ปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาตามความคิดเห็นของท่านว่า ปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องขวามือที่ตรงกับระดับปัญหา พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในตอนท้าย

รายการ	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความพร้อมเงินทุนในการดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. การสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. ความร่วมมือจากอาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. ความช่วยเหลือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้ในเรื่องที่กำลังทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. ความพร้อมของอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. ความคิดริเริ่มในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
8. ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
9. พื้นฐานความรู้ของนักเรียนที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
10. ทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
11. การกระตุ้นหรือแรงความสนใจของนักเรียนเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
12. การอภิปรายหัวข้อเรื่องร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนในเรื่องที่สนใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
13. การหาหัวข้อเรื่องที่มีความแปลกใหม่ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่าการทำการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....

รายการ	ระดับปัญหา				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
14. ความสนใจขณะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
15. การมีเวลาให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในขณะที่ ทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
16. ความเพียงพอของตำรา หนังสือ วิทยาศาสตร์ สำหรับค้นคว้าในห้องสมุดของ โรงเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
17. ความเพียงพอของบทคัดย่อ เอกสารการ วิจัยเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ ในห้อง สมุดของโรงเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
18. การสนับสนุนของผู้ปกครองนักเรียนในการ ทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
19. ความพร้อมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน..	.....	.....	.....	.....	.....
20. ความรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติงานของ นักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
21. ความกระตือรือร้นในการนำเสนอผลงาน โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
22. ความคล่องแคล่วในการนำเสนอผลงาน โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
23. การสื่อความหมายในการเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
24. ความพร้อมในการพัฒนาคุณภาพในการ นำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ภาย นอกโรงเรียนของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
25. ความเป็นระบบในการเก็บรวบรวมผลงาน โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไว้เป็น	.....	.....	.....	.....	.....

นอกจากปัญหาดังกล่าวแล้ว ท่านคิดว่ามีปัญหาใดอีกบ้างที่ทำให้การทำโครงการ  
วิทยาศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาตามความคิดเห็นของท่านว่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องขวามือที่ตรงกับระดับประโยชน์ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในตอนท้าย

รายการ	ระดับประโยชน์				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องต่อไปนี้					
1.1 ทักษะการสังเกต.....					
1.2 ทักษะการวัด.....					
1.3 ทักษะการจำแนกประเภท.....					
1.4 ทักษะการใช้ตัวเลข.....					
1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา.....					
1.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล.....					
1.7 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล.....					
1.8 ทักษะการพยากรณ์.....					
1.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน.....					
1.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ.....					
1.11 ทักษะการควบคุมตัวแปร.....					
1.12 ทักษะการทดลอง.....					
1.13 ทักษะการแปลความหมายและลงข้อสรุป.....					
2. การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้					
2.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา.....					
2.2 การคิดอย่างมีเหตุผล.....					

รายการ	ระดับประโยชน์				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.3 การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 การทำงานร่วมกับผู้อื่น.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.5 ความรับผิดชอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.6 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.7 ความอดทน.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.8 ความเสียสละ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.9 ความวิริยะอุตสาหะ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.10 ความอยากรู้อยากเห็น.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.11 ความมีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็น เห็นของผู้อื่น.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.12 ความซื่อสัตย์ในผลการทดลอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.13 ความมีใจเป็นกลาง ไม่อคติ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.14 ความรอบคอบในการตัดสินใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. การกระตุ้นให้นักเรียนสนใจค้นคว้าหาความรู้ เกี่ยวกับผลงานทางวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. ส่งเสริมนักเรียนที่มีความสนใจ ได้ศึกษาค้น คว้าและทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. นักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. นักเรียนผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถ นำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน.....	.....	.....	.....	.....	.....

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้ว ท่านคิดว่ามีประโยชน์ในเรื่องใดอีกบ้างที่ได้รับจากการ  
ทำโครงการวิทยาศาสตร์ โปรดเขียนแสดงความคิดเห็นของท่าน

.....  
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ให้แก่นักศึกษาใช้เท่านั้น การที่เอกสารนี้เผยแพร่แก่ผู้อื่นโดยไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์แล้วแต่ประการ  
ไม่ว่าโดยวิธีใดก็ตามจะถือว่าผิดกฎหมาย และต้องวางเรื่องถึงมือขอขมาขอโทษทุกครั้งที่มีโอกาสไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางญาณี เทพจุฬาลักษณ์
วัน เดือน ปีเกิด	8 กรกฎาคม 2495
สถานที่เกิด	อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี
สถานที่ที่อยู่ปัจจุบัน	54/165 หมู่บ้าน ป.ผาสูก ถนนปิ่นเกล้า-นครชัยศรี แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนอนุบาลวัดปรินายก
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากวิทยาลัยครูสวนสุนันทา ปีการศึกษา 2524 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2543
ผลงานทางวิชาการ	ครูเพชรยอดมงกุฎ ของสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2542 ครูผู้มีผลงานดีเด่น ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ของหนังสือพิมพ์ข่าวสภาคกรุงเทพ ปีการศึกษา 2543 ครูผู้ปฏิบัติการสอนดีเด่น ของสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้