ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา

SCIENCE PROJECT ADVISOR OPINION CONCERNING SCIENCE PROJECT FOR DIPLOMA LEVEL IN DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION

พิษณุ ผิวทอง

PISANU PIWTHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-957-7

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา

SCIENCE PROJECT ADVISOR OPINION CONCERNING SCIENCE PROJECT FOR DIPLOMA LEVEL IN DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION

T 044075

พิษณุ ผิวทอง

PISANU PIWTHONG

ชหม่.....
ชทะเบียน 44075
น, เดือน, ปี 25 ต.ค. 2545
.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545
ISBN 974-648-957-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCIENCE PROJECT ADVISOR OPINION CONCERNING SCIENCE PROJECT FOR DIPLOMA LEVEL IN DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION

PISANU PIWTHONG

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

2002
ISBN 974-648-957-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2002
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา
SCIENCE PROJECT ADVISOR OPINION CONCERNING SCIENCE PROJECT FOR DIPLOMA LEVEL IN DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION

ชื่อนักศึกษา นายพิษณุ ผิวทอง

รหัสประจำตัว 42064206

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ปรียาพร	วงศ์อนุตรโรจน์	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
ผศ.ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	
ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 23 พฤษภาคม 2545 **เวลา** 17.00 น. **เป็นต้นไป**

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 20 **เดือน** มิถุนายน **พ.ศ.** 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา
นักศึกษา	นายพิษณุ ผิวทอง
รหัสประจำตัว	42064206
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ

บทคัดย่อ

การวิจัยเพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ในด้านกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ และเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันในด้าน เพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างคือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาที่ส่งโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าประกวดระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดการประกวดโดยกรมอาชีวศึกษา จำนวน 160 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม ซึ่งมี 4 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 3 เป็นปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 4 เป็นประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.94 และ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS for Windows. ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและนักศึกษาคิดและเลือกเรื่องเอง ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้อ้างอิงจากวารสารและเอกสารที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นักศึกษาร่วมกันวางแผนงานและขั้นตอนตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และสถานที่จากห้องทดลองวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานตามรูปแบบที่คณะกรรมการการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เสนอแนะ และให้เสนอผลงานที่สมบูรณ์แล้วโดยวิธีให้ส่งผลงานเข้าร่วมในการประกวดโครงงานที่จัดตามหน่วยงานต่าง ๆ

ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกต เสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนในด้านเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง สร้างนักศึกษาให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการในด้านเตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาไม่แตกต่างต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวุฒิการศึกษาสูงสุดมีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Science Project Advisor Opinion Concerning Science Project For Diplome Level in Department of Vocational Education
Student	Mr. Pisanu Piwthong
Student ID	42064206
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2002
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Preeyapon Wonganutrohd
Thesis Co-Advisor	Nuntiya Bunklub

ABSTRACT

The purposes of this research were to study science project advisor opinions concerning science project for Diploma level in department of vocational education, the problem of making science project, the advantage getting from science and to compared science project advisor opinions concerning science project for diploma level in Department of Vocational Education, The comparision of making science project were sex, level of education, major in graduation, project advisor's experience and the kinds of science project.

Sample groups were science project advisors for Diploma level in Department of Vocational Education, who sent science project to compet in a region level in 2001 the simplecs were 160. By using questionnaire form that devided into 4 parts.

The reliability is 0.94 An analysis information with SPSS for windows program.

The result of the sutdy were as follows.

1. Science project advisor opinions concerning science project for Diploma level in Department of Vocational Education.

The process of making science project, most advisors introduce them, students thought and chose the headline by their own. They studied and researched from more document magazine and science and technology books. Students would coordinate the plan and the steps for making the draft of project. Using the eqvipments and materials in

science lab. Write report to be form that the committee suggests and present the suffessful project to join the project competition with other departments.

The problem of making science project were moderate level

The advantage getting from science, most of them develop the science process about observing, creating quality learners, to be chanced the learners studied by themselves, produce quality students for every companies.

2. The comparision result of science project advisor opinion concerning science project for Diploma level in Department of Vocational Education about the problem of making science porject.

2.1 Science project advisors devide to sex, major in graduation project advisor's experience the kinds of science project

The different of students' opininon about the problem of making science project had no significance .05.

2.2 Science project advisors devide to the level of education

The different of students' opinion about the protblem of making science project has significance .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาของ รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒนะ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่านที่เสียสละเวลาในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณอาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ พร้อมทั้งกรุณาให้คำแนะนำอันมีค่ายิ่งในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อน ๆ รุ่น 7 สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ทุกคนที่ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งยังให้กำลังใจจนงานวิจัยนี้สำเร็จ

พิษณุ ผิวทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... III

กิตติกรรมประกาศ..... V

สารบัญ..... VI

สารบัญตาราง..... VIII

สารบัญภาพ..... X

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย..... 2

1.3 สมมติฐานการวิจัย..... 3

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย..... 3

1.5 ขอบเขตการวิจัย..... 4

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย..... 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 8

2.1 การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อาชีวศึกษา..... 8

2.1.1 วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์..... 8

2.1.2 กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์..... 14

2.1.3 ข้อดีและข้อเสียโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา..... 26

2.1.4 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์..... 26

2.1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์..... 29

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 33

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 39

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 39

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 43

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 46

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 46

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ 83

5.1 สรุปผลการวิจัย 83

5.2 อภิปรายผล 88

5.3 ข้อเสนอแนะ 93

บรรณานุกรม 94

ภาคผนวก 97

ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 98

ภาคผนวก ข. คำสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ 110

ประวัติผู้เขียน 112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา....40

4.1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามสถานภาพ....50

4.2 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์....52

4.3 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง....54

4.4 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์....55

4.5 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์....57

4.6 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์....60

4.7 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์....61

4.8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับที่ของระดับปัญหาตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์....62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.9 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ 65

4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็น ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ 68

4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็น ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกวุฒิการศึกษาสูงสุด 71

4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็น ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา 74

4.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็น ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ 77

4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็น ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แผงแสดงโครงงาน.....21

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ มีคุณค่าในการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความชำนาญ และมีความมั่นใจในการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์ คิดค้น ค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง ทั้งยังพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ. (2536 : 11) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 มาตรา 24 เรื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาของกรมอาชีวศึกษา เน้นการฝึกฝนให้นักเรียน นักศึกษา สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผนวกกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้กับวิชาชีพและใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และปัญหาอื่นๆ ด้วยการทดลองค้นคว้าวิจัย จนเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น โดยมีอาจารย์เป็นเพียงที่ปรึกษาให้คำแนะนำจนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้สำเร็จ (กรมอาชีวศึกษา. 2539 : 9) โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับทุกระดับ อาจทำคนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมของความยากง่ายของโครงงานนั้นๆ เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง สำหรับโครงงานชิ้นแรกที่ประสบความสำเร็จจะช่วยให้ผู้ที่ทำมีความสนใจที่จะทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคตต่อไป ผู้ทำได้รับประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์ คิดค้น เสนอผลงานของตนเองได้อย่างเป็นระบบ

กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 1) ได้จัดรายวิชาที่พัฒนานักเรียนให้สามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ง่ายๆ ตามความสนใจ โดยมีขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

2. วิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ หรือผลงานวิจัยระดับต่างๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. พัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จะทำหน้าที่ให้คำแนะนำการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ งบประมาณ และเวลาในการจัดทำของสมาชิกเป็นสำคัญ (สมยศ ตลาดนอก 2539 : 65)

สำหรับขั้นตอนในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น ธีระชัย ปูรณโชติ (2531 : 10-15) และกระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 35-39) ได้ลำดับขั้นตอนไว้เป็นตอน ได้แก่ การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน การลงมือทำโครงงาน การเขียนรายงาน และการแสดงผลงาน เสริมพงษ์ ศาตะโยธิน (2535 : 85-90) ได้ศึกษาความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ครูผู้สอน ตัวนักเรียนเป็นปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก และมีความคิดเห็นว่าสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน สภาพแวดล้อมภายนอกโรงเรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา ประกอบด้วยสถานศึกษา ทางด้านวิชาชีพสาขาต่างๆ เช่น ช่างอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พณิชยกรรม คหกรรม และศิลปกรรม นักศึกษาส่วนใหญ่ มักจะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสาขาวิชาชีพที่ตนเองศึกษาอยู่ (กรมอาชีวศึกษา. 2543 : 12-13) มีการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ต่างประเภทกันและมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาสาขาต่างกัน สภาพในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ปัญหาในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์น่าจะแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาว่ามีความคิดเห็นอย่างไร ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้พิจารณาสนับสนุนและพัฒนาให้มีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้บรรลุผลและยังเป็นการส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สัมฤทธิ์ผลตามหลักสูตรที่คาดหมายไว้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ในด้านกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสังกัดกรมอาชีวศึกษาในด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มี เพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ต่างกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีเพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ต่างกัน มีความคิดเห็นแตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1.4.1 กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาจากแนวการทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา (หน่วยศึกษานิเทศก์ 2539 : 15-17) และกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู (ธีระชัย ปูรณโชติ. 2531 : 10-15) ได้ลำดับขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้คล้ายคลึงกัน 6 ขั้นตอน คือ

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์
4. การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์
5. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
6. การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

1.4.2 ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของผู้เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (กรมสามัญศึกษา. 2535 : 21 - 27) และผลงานการวิจัยของ เสริมพงษ์ ศาตะโยธิน (2535 : 85-90) เรื่องความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปไว้และแยกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
2. นักศึกษา
3. ผู้บริหารสถานศึกษา
4. ปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.4.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากการวิจัยของ วารี รุจิวโรดม (2529 : 95-97) เรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร และ (กรมอาชีวศึกษา 2539 : 9-10) ซึ่งสรุปไว้และแยกเป็น

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. การเสริมสร้างคุณภาพผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์
3. การสร้างคนให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ

1.5 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2544 ซึ่งครอบคลุมประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.5.1 ประชากร คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่ส่งโครงงานเข้าประกวดระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดขึ้นโดยกรมอาชีวศึกษา ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของศูนย์นิเทศก์อาชีวศึกษาภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคกลางบางส่วน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 262 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่ส่งโครงงานเข้าประกวดระดับภาค จัดขึ้นโดยกรมอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 160 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรต้น คือ สถานภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา แยกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เพศ ได้แก่ เพศชาย เพศหญิง

(2) วุฒิการศึกษาสูงสุด ได้แก่ ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรี ปริญญาโทหรือสูงกว่า

(3) สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ได้แก่ วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์

(4) ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ได้แก่ ต่ำกว่า 5 ปี ตั้งแต่ 5 ปี ขึ้นไป

(5) ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ประเภทการทดลอง ประเภทสิ่งประดิษฐ์ หรือการพัฒนา

1.5.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ได้แก่ ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แยกเป็น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงาน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง งานที่ประกอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีการปฏิบัติตามขั้นตอน การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องการจัดทำเค้าโครง การลงมือทำโครงงาน การเขียนรายงาน และการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่วางไว้โดยใช้เครื่องมือ-อุปกรณ์ต่าง ๆ จนโครงงานบรรลุผลสำเร็จ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาและการดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โครงงานหรือผู้เชี่ยวชาญ

1.6.2 วุฒิการศึกษาสูงสุด หมายถึง การศึกษาระดับสูงสุดของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

1.6.3 สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา หมายถึง พื้นความรู้เฉพาะด้านที่บุคคลศึกษาสำเร็จเพื่อประกอบอาชีพครู แยกเป็น

1.6.3.1 วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง พื้นฐานความรู้ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สถานศึกษาจัดอยู่ในแผนกวิทยาศาสตร์

1.6.3.2 ไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง พื้นความรู้ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่สถานศึกษาจัดอยู่ในแผนกวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรับผิดชอบในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แยกเป็น ต่ำกว่า 5 ปี ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

1.6.5 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา หมายถึง โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาจัดทำและมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำปรึกษา

1.6.6 กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง เรื่องที่นักศึกษานำมาทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบหรือเรื่องที่ต้องการตรวจสอบหรือสิ่งประดิษฐ์

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง หมายถึง หนังสือ เอกสาร วารสาร และคำแนะนำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่สามารถนำมาเป็นแนวทางและอ้างอิงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง แผนและขั้นตอนของการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่เริ่มต้น จนบรรลุผลสำเร็จ

4. การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การดำเนินการทำโครงงานตามแผนและขั้นตอนที่วางไว้

5. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเขียนการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนบรรลุผลสำเร็จเป็นเอกสาร

6. การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษา ค้นคว้าจนบรรลุผลสำเร็จ

1.6.7 ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง อุปสรรค หรือข้อจำกัดต่าง ๆ ในด้านที่เกี่ยวกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายละเอียดดังนี้

1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง อาจารย์หรือผู้ที่ให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาและส่งเข้าแข่งขันประกวด ระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดการประกวดโดย กรมอาชีวศึกษา

2. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา และส่งผลงานเข้าประกวดระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดการประกวดโดย กรมอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้บริหารสถานศึกษา หมายถึง ผู้บังคับบัญชาที่รับผิดชอบในการบริหารงานของวิทยาลัย ได้แก่ ผู้อำนวยการ

4. ปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทุน เครื่องมืออุปกรณ์ สถานที่ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา

1.6.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักศึกษาผู้ที่ทำโครงงาน มีความรู้ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น และปลูกฝังในคุณลักษณะที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ซึ่งแยกเป็น

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจตรวจสอบ และสืบค้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาหรือความรู้ที่ตั้งจุดประสงค์ไว้ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน เป็นต้น

2. การเสริมสร้างคุณภาพผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการสำรวจ คิดค้น ทดลอง วิจัย จนเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น และเสริมสร้างให้มีความคิดสร้างสรรค์

3. การสร้างคนให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ หมายถึง แนวในการดำเนินการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงสิ่งที่ภาคธุรกิจต้องการได้แก่ การเตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

2.1.1 วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1.2 กระบวนการในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1.3 ข้อดีและข้อเสียโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

2.1.4 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

2.1.1 วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา จัดวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรี อยู่ในหมวดวิชาชีพกลุ่มวิชาฝึกงาน โครงงาน และโครงการวิชาชีพ จำนวน 4 หน่วยกิต ได้กำหนดจุดประสงค์รายวิชา 30001413 โครงงานวิทยาศาสตร์ และคำอธิบายรายวิชาดังนี้

30001413 โครงงานวิทยาศาสตร์ 4 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษา ค้นคว้า คิดค้น และวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในงานอาชีพ สังคมและชีวิตประจำวัน มีความรู้ความเข้าใจในการเขียนรายงานเชิงวิจัย และสามารถเสนอผลงานวิชาการในเชิงวิจัยได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและทำโครงงานประเภทสำรวจ ทดลองและวิเคราะห์ หาข้อมูล วางแผนดำเนินการสรุปผลและเขียนรายงานเชิงวิจัยตามขั้นตอนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเสนอผลงานทางวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

ธีระชัย ปูรณโชติ (2531 : 1) ให้ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ช่วยในการศึกษา เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าบรรลุตามวัตถุประสงค์

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 275) ให้ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำปรึกษาและดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ และอาจจะใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ช่วยในการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 2) ให้ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าตอบปัญหาที่สงสัย นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการปฏิบัติการทดลองหรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งแปลผล สรุปผลและเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา

จากการศึกษาสรุปได้ว่า โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึงงานที่ประกอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีการปฏิบัติตามขั้นตอน ตั้งแต่การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดทำเค้าโครง การลงมือทำ การเขียนรายงาน และการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่วางไว้โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ จนบรรลุผลสำเร็จภายใต้คำแนะนำปรึกษาและดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

2.1.1.2 หลักการสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์

Fowler Seymour H. 1964. (อ้างใน วารี รุจิวโรดม. 2529 : 8) หลักการสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ กล่าวสรุปได้ 3 ข้อ ดังนี้คือ

1. หลักความจริงและการนำไปใช้ประโยชน์ หมายถึงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ทำขึ้นจะต้องยึดหลักความจริงที่เป็นตามธรรมชาติ

2. หลักของเสรีภาพ ภาวะเศรษฐกิจ หมายถึงการให้เสรีภาพแก่ผู้ทำโครงงานในการเลือกเรื่องที่จะทำ โดยคำนึงถึงวัสดุ-อุปกรณ์และงบประมาณ

ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึงเป็นการสนับสนุนให้ผู้ทำโครงงานได้วางแผนดำเนินการทำโครงงานและแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการฝึกให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

ธีระชัย ปูรณโชติ (2531 : 2) และมนัสวี พยัคฆนันทน์ (2536 : 56) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา

2. เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่กำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลองและการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยไม่ได้เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรางวัล

กรมสามัญศึกษา (2535 : 3) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ

1. มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. มุ่งเน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการศึกษาสรุปได้ว่า หลักการสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์เน้นให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยตนเอง

2.1.1.3 จุดมุ่งหมายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

สมหมาย วัฒนะคีรี (2533 : 45-46) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. มุ่งให้นักเรียนมีทักษะและการเรียนรู้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความคุ้นเคยกับกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและการค้นพบสิ่งใหม่ๆ

2. ให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเห็นคุณค่าของความสามารถพิเศษนั้นๆ รวมทั้งได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานของตน

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างความเชื่อมั่นในตนเอง ในการวางแผนและการทำงานตามแผนเพื่อคิดค้นประดิษฐ์ผลงานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อคุณค่าทางวิชาการและทางการพัฒนาประเทศต่อไป

4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางด้านวิทยาศาสตร์กับบุคคลทั่วไปอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงต้นฉบับทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักทำงานเป็นหมู่คณะ

6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นแนวทางในการพัฒนาอาชีพและคุณภาพชีวิต

กรมสามัญศึกษา (2535 : 3-4) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามที่ตนสนใจ

2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง

3. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่ละท้องถิ่น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้นหรือหาความรู้ต่างๆ

2.1.1.4 ประเภทและลักษณะของโครงงานวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2531 : 7-17) และ ธีระชัย ปูรณโชติ (2531 : 8-29) ได้แบ่งประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ไว้ 4 ประเภทคล้ายคลึง และรายละเอียด ไว้ดังนี้

1. โครงงานประเภทการทดลอง

2. โครงงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล

3. โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา

4. โครงงานประเภททฤษฎีหรือการอธิบาย

รายละเอียดของแต่ละโครงงานสรุปได้ดังนี้

1. โครงงานประเภทการทดลอง (Experimental Research Project)

ลักษณะเด่นของโครงงานนี้ คือเป็นโครงงานที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าโครงงานที่จะจัดเป็นประเภทโครงงานทดลองได้จะต้องเป็นโครงงานที่มีการจัดกระทำกับตัวแปรต้น หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตัวแปรอิสระ มีการวัดตัวแปรและควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ต้องการศึกษาโดยทั่วๆ ไป ขั้นตอนการดำเนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานของโครงงานประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปลผลและการสรุป

โครงงานประเภทนี้อาจเป็นการทดลอง เพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งหรือเป็นการทดลองซ้ำการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงก็ได้

ตัวอย่างโครงงานประเภทการทดลอง ได้แก่

- การศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมนเพศชายในไก่ตัวเมีย
- การลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดสารสีม่วงในพืชบางชนิด
- การใช้ผักตบชวาในการกำจัดน้ำเสีย
- การเจริญเติบโตของพืชในสนามแม่เหล็ก

2. โครงงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล (Survey Research Project)

โครงงานประเภทนี้แตกต่างจากโครงงานประเภทแรก ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาเหมือนโครงงานประเภทการทดลอง โครงงานประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูลผู้ทำโครงงานเพียงต้องการสำรวจรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การสำรวจรวบรวมข้อมูลนี้อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การออกแบบไปเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งในบางครั้งบางเรื่องก็สามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการในท้องถิ่นหรือในสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าไว้ทันที ในขณะที่ออกไปปฏิบัติการนั้นโดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอีก

ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ ได้แก่

- การสำรวจประชากรและชนิดของสิ่งต่างๆ เช่น สัตว์ พืช หิน ฯลฯ ในท้องถิ่นหรือบริเวณที่ต้องการศึกษา
- การสำรวจพฤติกรรมด้านต่างๆ ของสัตว์ในธรรมชาติ
- การสำรวจทิศทางและความเร็วของลมในท้องถิ่นต่างๆ
- การสำรวจปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อเดือนในแต่ละท้องถิ่น
- การศึกษาสเปกตรัมของก๊าซชนิดหนึ่ง
- การศึกษาสภาพนำความร้อนของวัสดุชนิดหนึ่ง
- การศึกษาสำรวจมลพิษของอากาศในแหล่งต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางครั้งการออกภาพสนามก็เพื่อไปเก็บวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพราะไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ และรวบรวมได้ทันที่ในขณะออกไปปฏิบัติภาคสนามนั้น

ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ ได้แก่

- การสำรวจคุณภาพน้ำ เช่น ปริมาณสารในน้ำ ค่า BOD ปริมาณแบคทีเรียจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่ต้องการศึกษา เช่น บริเวณใกล้ๆ โรงงานทอผ้า โรงงานผลิตแบตเตอรี่
- การศึกษาสมบัติ เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น ของสารต่างๆ ที่สกัดได้จากสารหรือพืชชนิดหนึ่งที่ต้องการศึกษา
- การสำรวจคุณภาพของดิน เช่น ความชื้น ปริมาณสารอินทรีย์ ความเป็นกรดเป็นเบส จากแหล่งต่างๆ ที่ต้องการศึกษา

โครงงานประเภทนี้จุดสำคัญที่แตกต่างจากโครงงานประเภททดลอง คือไม่มีการจัดกัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษา

3. โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา (Developmental Research Project or Invention)

โครงงานประเภทนี้เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยอาศัยความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อน หรือปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วมาใช้งานได้ดีกว่าเดิมก็ได้ นอกจากนั้นอาจเป็นการเสนอหรือสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งก็ได้

ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ได้แก่

- กลจักรพลังงานแสง
- รถพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า
- เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์
- ยานขนส่งไร้แรงเสียดทาน
- เครื่องกันขโมย
- แนวคิดในการจัดระบบจราจรบริเวณทางแยก
- บ้านยุคนิวเคลียร์
- กระโจมไฟฟ้าใช้พลังงานคลื่นน้ำ

4. โครงงานประเภททฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Research Project) เป็นโครงงานที่ผู้ทำโครงงานได้เสนอทฤษฎี หรือหลักการแนวคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตรสมการหรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง ทฤษฎี หลักการ แนวความคิดหรือจิตนาการของตนเองตามกติกา หรือข้อตกลงนั้นหรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบาย สิ่งหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในแนวใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิดหรือจินตนาการที่เสนอนี้อาจจะใหม่หรือยังไม่มีใครคิดมาก่อนหรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิมหรือเป็นการขยายทฤษฎี

หรือแนวความคิดเดิมก็ได้ การทำโครงงานประเภทนี้จุดสำคัญอยู่ที่ผู้ทำต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ อย่างดี จึงสามารถเสนอโครงงานนี้ได้อย่างมีเหตุผลน่าเชื่อถือโดยทั่วๆ ไปโครงงานประเภทนี้มักเป็นโครงงานทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ ได้แก่

- การอธิบายอวกาศแนวใหม่
- ทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า โครงงานวิทยาศาสตร์แบ่งได้ 4 ประเภท ตามลักษณะของกิจกรรมการศึกษาค้นคว้า ได้แก่โครงงานประเภททดลอง ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล

2.1.2 กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปูรณโชติ (2531:10-15) และกระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 35-59) ได้ลำดับขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และรายละเอียดไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน
4. การลงมือทำโครงงาน
5. การเขียนรายงาน
6. การแสดงผลงาน

รายละเอียดของขั้นตอนการทำโครงงาน สรุปได้ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือการคิดหัวเรื่องของโครงงานซึ่งต้องให้นักเรียนคิดและเลือกด้วยตนเอง โดยทั่วไปหัวเรื่องของโครงงานมักจะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของนักเรียนเอง หัวข้อเรื่องของโครงงานควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจน บ่งชัดว่าจะศึกษาสิ่งใดหรือตัวแปรใด และควรเป็นเรื่องแปลกใหม่หรือแนวทางการศึกษาทดลองที่แปลกใหม่ ซึ่งแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และคำนึงถึงผลประโยชน์ด้วย ก็จะทำให้โครงงานนั้นมีคุณค่ายิ่งขึ้น

การได้หัวข้อเรื่องโครงงานนั้นมีแหล่งแนวคิดและกระตุ้นความสนใจต่างกันหลายอย่าง จากการศึกษาและสัมภาษณ์นักเรียนที่ทำโครงงานถึงแหล่งที่ทำให้เขาเกิดความสนใจ และได้แนวคิดในการเลือกหัวข้อเรื่องเพื่อทำโครงงาน ดังนี้

1. จากการอ่านหนังสือต่างๆ เช่น ตำรา หนังสือพิมพ์ วารสาร ไม่เฉพาะแต่เรื่องทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากการไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ เช่น วนอุทยาน สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่เพาะเลี้ยงพืชและสัตว์ หน่วยงานวิจัย ห้องปฏิบัติ

3. จากการฟังการบรรยายทางวิชาการ การฟังและชมรายการทางวิทยุและโทรทัศน์

4. จากกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน

5. จากงานอดิเรกของนักเรียนเอง

6. จากการเข้าชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

7. จากโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผู้อื่นทำไว้แล้ว

8. จากการสนทนากับครูอาจารย์ เพื่อนๆ หรือบุคคลอื่นๆ

9. จากการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว

ในการเลือกสำหรับโครงงานนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ถ้าเลือกเรื่องที่เหมาะสมในการทำโครงงานได้ก็เสมือนว่าได้ทำโครงงานเสร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง อย่างไรก็ตามก่อนที่นักเรียนจะเลือกหัวข้อเรื่องในการทำโครงงานนั้น บางครั้งจำเป็นต้องมีการกระตุ้นหรือเร้าความสนใจให้นักเรียนมีความต้องการทำโครงงานเสียก่อน เพราะถ้าไม่มีความสนใจแล้วนักเรียนก็คงไม่สามารถเลือกเรื่องมาทำโครงงานได้

เทคนิคการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการทำโครงงาน

- หาโอกาสคุยกับนักเรียนบ่อยๆ เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- โครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ง่ายๆ แต่น่าสนใจและมีคุณค่ามาเล่าให้นักเรียนฟัง
- จัดให้นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการทำโครงงานมาแล้วให้เล่าให้ฟัง
- ตั้งคำถามหรือปัญหาให้นักเรียนคิดอยู่เสมอๆ
- จัดหาหรือแนะนำเอกสารต่างๆ สำหรับนักเรียนอ่าน
- พานักเรียนไปชมโครงงานต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อควรพิจารณาประกอบในการเลือกทำโครงงาน

- ผู้ทำมีความรู้และทักษะในการใช้อุปกรณ์พื้นฐานและทักษะในเทคนิควิธีอย่างเพียงพอในเรื่องที่จะศึกษา
- มีแหล่งความรู้เพียงพอที่จะค้นคว้าหรือขอคำปรึกษา
- วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นสามารถจัดหาหรือจัดทำขึ้นมาได้
- มีเวลาเพียงพอที่จัดทำโครงงานในเรื่องนั้นๆ
- มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความปลอดภัย
- มีงบประมาณเพียงพอ

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ยังรวมถึงการขอคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิ และการสำรวจวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย หลังจากนักเรียนได้หัวเรื่องกว้างๆ แล้วที่มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่อาจารย์ที่ปรึกษาควรแนะนำคือ แหล่งที่นักเรียนจะสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่เขาสนใจนั้น การศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือการขอคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒินี้อาจารย์ที่ปรึกษาต้องแนะนำให้นักเรียนรู้จักจดบันทึกไว้ในสมุดให้เป็นหลักฐานเรียบร้อย ผู้ทำโครงงานทุกคนจำเป็นต้องมีสมุดบันทึกประจำวันนี้ซึ่งควรนำไปแสดงในวันแสดงโครงงานด้วย

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้จะช่วยให้นักเรียนได้แนวความคิดที่จะกำหนดขอบข่ายของเรื่องที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น และได้ความรู้ในเรื่องที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้นจนสามารถออกแบบและวางแผนดำเนินการทำโครงงานนั้นได้อย่างเหมาะสม อาจารย์ที่ปรึกษาไม่ควรอนุญาตให้นักเรียนลงมือทำโครงงาน โดยไม่ได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องเหล่านั้นจากเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอก่อน

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้ นักเรียนจำเป็นต้องมีความชำนาญในการใช้ห้องสมุด จึงเป็นหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องแนะนำเทคนิคและวิธีการต่างๆ ในการค้นเอกสารจากห้องสมุด ซึ่งอาจจะแนะนำนักเรียนให้ไปปรึกษาบรรณารักษ์ห้องสมุดก็ได้ นอกจากนั้นอาจารย์ที่ปรึกษาอาจต้องให้ความช่วยเหลือในการติดต่อห้องสมุดอื่นๆ ในท้องถิ่นให้นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการได้ด้วย

3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

หลังจากนักเรียนได้หัวข้อเรื่องทำโครงงานที่เฉพาะเจาะจง และได้ศึกษาเอกสารอ้างอิงต่างๆ อย่างพอเพียงแล้วขั้นตอนต่อไป คือการเขียนเค้าโครงของโครงงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป

เค้าโครงของโครงงานโดยทั่วๆ ไปจะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวความคิด การวางแผนและขั้นตอนของการทำโครงงานนั้น ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อ ต่อไปนี้

1. ชื่อโครงงาน
2. ชื่อผู้ทำโครงงาน
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน
4. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงงานนี้ โครงงานเรื่องนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือผู้อื่นได้เคยศึกษาค้นคว้าเรื่อง

ทำนองนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบ

5. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า(ถ้ามี)

7. วิธีดำเนินงาน

- วัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้

ระบุว่าอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง จะได้วัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นมาจากไหน วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องจัดซื้อ อะไรบ้างที่ต้องจัดทำเอง และอะไรบ้างที่ขอยืมได้

- แนวการศึกษาค้นคว้า

อธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอะไรอย่างไร จะสร้างหรือประดิษฐ์อะไรอย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง บ่อยครั้งและมากน้อยเพียงใด

8. แผนการปฏิบัติงาน

อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาสำเร็จของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

10. เอกสารอ้างอิง

4. การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เมื่อมีเค้าโครงของโครงงานได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็เสมือนว่างานของนักเรียนสำเร็จไปแล้วกว่าครึ่งหนึ่ง ต่อไปเป็นขั้นลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในเค้าโครงที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อมก่อนลงมือทดลอง

2. มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรม ประจำวันว่าได้ทำอะไรไป ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร

3. ปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบและบันทึกข้อมูลไว้เป็นระเบียบครบถ้วน

4. คำนึงถึงความประหยัดและปลอดภัยในการทำงาน

5. พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ในตอนแรก แต่อาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบ้างหลังจากที่ได้เริ่มต้นทำไปแล้ว ถ้าคิดว่าทำให้ได้ผลดีขึ้น

6. ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น

7. ควรแบ่งงานเป็นส่วนย่อยๆ และทำแต่ละส่วนให้สำเร็จก่อนทำส่วนอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

44075

8. ควรทำงานส่วนที่เป็นหลักสำคัญๆ ให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำส่วนที่เป็นส่วนประกอบหรือส่วนเสริมเพื่อตกแต่งโครงงาน

9. อย่าทำงานต่อเนื่องจนเมื่อยล้าจะทำให้ขาดความระมัดระวัง

10. ถ้าเป็นโครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ ควรคำนึงถึงความคงทนแข็งแรงและขนาดที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์นั้นความสำเร็จของการทำโครงงาน มิได้ขึ้นอยู่กับผลการทดลองที่ได้ตรงกับความคาดหวังหรือไม่ แม้ผลการทดลองที่ได้จะไม่เป็นไปตามที่คาดหวังก็ถือว่ามีความสำเร็จในการทำก็จะอาจสรุปและให้คำแนะนำได้ จะเห็นได้ว่าผลที่ได้จากการทำโครงงานไม่ว่าจะเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่ก็มีคุณค่าทั้งนั้น ข้อสำคัญคือนักเรียนจะต้องทำโครงงานจนสำเร็จครบขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ อย่างท้อถอยหรือเลิกกลางคัน

5. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

เมื่อดำเนินการทำโครงงานจนครบขั้นตอน ได้ข้อมูลมาทำการวิเคราะห์พร้อมทั้งแปลผลและสรุปผลแล้วงานขั้นตอนต่อไปที่ต้องทำก็คือ การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงงาน เป็นวิธีสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงงานนั้นการเขียนรายงานควรจะใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้นๆ และตรงไปตรงมา โดยให้ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงงาน
2. ชื่อผู้ทำโครงงาน
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน
4. บทคัดย่อ

อธิบายถึงที่มาและความสำคัญของโครงงาน วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินงานและผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ อย่างย่อๆ ประมาณ 300-350 คำ

5. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

อธิบายความสำคัญของโครงงาน เหตุผลที่เลือกทำโครงงานนี้และหลักการที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน เรื่องที่ทำเป็นเรื่องที่มีหรือไม่มีผู้อื่นเคยศึกษาไว้ ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้ขยายเพิ่มเติม หรือปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นได้ทำไว้อย่างไรบ้างหรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

6. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
8. วิธีดำเนินการ

อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียดตลอดจนวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ที่ใช้

9. ผลการศึกษาค้นคว้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

นำเสนอข้อมูลหรือผลการทดลองต่างๆ ที่สังเกตรวบรวมได้รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วย

10. สรุปและข้อเสนอแนะ

อธิบายผลสรุปที่ได้จากการทำโครงงาน ถ้ามีการตั้งสมมติฐาน

6. การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

จัดได้ว่าเป็นขั้นตอนสำคัญเป็นงานขั้นสุดท้ายของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการแสดงผลิตผลของเวลา ความคิดและความพยายามทั้งหมดที่ผู้ทำโครงงานได้ทุ่มเทและเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้นๆ การแสดงผลงานนั้นอาจทำได้ในรูปแบบต่างๆ กัน เช่น การแสดงรูปนิทรรศการ มีทั้งการจัดแสดงและอธิบายด้วยคำพูดหรือในรูปของการจัดแสดงโดยไม่มีการอธิบายประกอบ หรือในรูปแบบการรายงานปากเปล่า ไม่ว่าการแสดงผลงานจะอยู่ในรูปแบบใด ควรจะจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. ชื่อโครงงาน ชื่อผู้ทำ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
2. คำอธิบายย่อ ถึงเหตุจูงใจในการทำ
3. วิธีดำเนินการโดยเลือกเฉพาะขั้นตอนเด่นและสำคัญ
4. การสาธิตหรือแสดงผลที่ได้จากการทดลอง
5. ผลการสังเกตและข้อมูลเด่นๆ ที่ได้จากการทำโครงงาน

การจัดนิทรรศการแสดงโครงงาน ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยของการจัดแสดง
2. ความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดง
3. คำอธิบายที่เขียนแสดงควรเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญ และสิ่งที่น่าสนใจเท่านั้นโดยใช้ข้อความที่กระทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย
4. ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม โดยใช้รูปแบบการแสดงที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใสเน้นจุดสำคัญ หรือใช้วัสดุต่างประเภทในการจัดแสดง
5. ใช้ตาราง และรูปแบบภาพประกอบ โดยจัดวางอย่างเหมาะสม
6. สิ่งที่แสดงทุกอย่างต้องถูกต้อง ไม่มีการสะกดผิด หรืออธิบายหลักการผิด
7. ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ในการแสดงผลงานถ้าผู้นำผลงานมาแสดงจะต้องอธิบายหรือรายงานปากเปล่า หรือตอบคำถามต่างๆ ต่อผู้ชมหรือต่อคณะกรรมการการตัดสินใจโครงงานควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอธิบายตอบคำถามหรือรายงานปากเปล่า

1. ต้องทำความเข้าใจกับเรื่องที่จะอธิบายอย่างดี

2. คำนึงถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับผู้ฟังควรให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย

3. ควรรายงานอย่างตรงไปตรงมา ไม่อ้อมค้อม

4. พยายามหลีกเลี่ยงการอ่านรายงาน แต่อาจจะจดหัวข้อสำคัญๆ ไว้เพื่อช่วยให้การรายงานเป็นไปตามขั้นตอน

5. อย่าท่องจำรายงานเพราะทำให้ดูไม่เป็นธรรมชาติ

6. ขณะที่รายงานควรมองตรงไปยังผู้ฟัง

7. เตรียมตัวตอบคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

8. ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา ไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงเรื่องที่ไม่ได้ถาม

9. หากติดขัดในการอธิบายควรยอมรับโดยดีอย่ากลบเกลื่อน หรือหาทางเลี่ยงไปอย่างอื่น

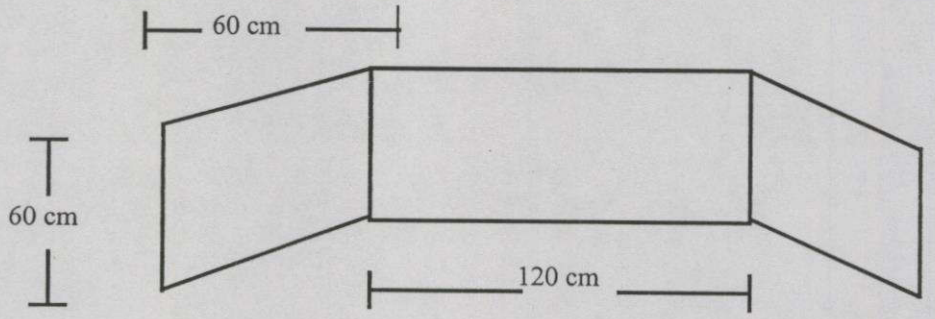
10. ควรรายงานให้เสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

11. หากเป็นไปได้ควรใช้สื่อประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการรายงานด้วย เช่น แผ่นโปร่งใส หรือสไลด์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2530 : 11-14) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ส่งเข้าประกวด สรุปได้ดังนี้

การจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องแสดงบนโต๊ะ มีแผงประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านหลัง และด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ส่วนด้านหน้า เปิดให้ผู้ชมสามารถชมผลงานได้สะดวก แผงทั้ง 3 ด้าน ใช้เป็นที่ติดภาพ แผนภูมิ คำอธิบาย ส่วนสิ่งประกอบโครงงานให้วางไว้บนพื้นโต๊ะระหว่างแผงทั้ง 3 ด้าน หรือบางอย่างอาจนำไปติดบนแผงได้อย่างมีความเหมาะสม โดยแผงควรมีขนาดยาว 120 cm สูง 60 cm และกว้าง 60 cm เพื่อให้สามารถพับได้เรียบร้อย ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 แผงแสดงโครงงาน ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 22)

Linda and Harold. 1983 (อ้างใน วนิดา ฉัตรวิราคม. 2538 : 27) เกี่ยวกับ รายละเอียดที่เขียนลงบนแผง 3 ด้าน

แผงด้านซ้าย ตอนบนเขียนปัญหาและสมมติฐาน ถัดลงมาเขียนคำอธิบาย วิธีการที่ใช้ในการศึกษา

แผงตรงกลาง แสดงข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เช่น ตาราง แผนภูมิภาพประกอบ

แผงด้านขวา สรุปผลการศึกษาค้นคว้า ชื่อผู้ทำโครงงาน โรงเรียน และอื่นๆ

ในการเสนอรูปแบบการแสดงโครงงานอาจแตกต่างไปตามลักษณะ แต่ละประเภท แต่ไม่ว่าเป็นโครงงานประเภทใดก็ตามต้องคำนึงถึงสิ่งที่สำคัญในการแสดงด้วย คือต้องพยายามเสนอให้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ ชัดเจน เข้าใจง่าย มีความถูกต้องตรงเนื้อหา มีการเรียงลำดับก่อนหลังได้อย่างเหมาะสมและควรจัดให้สมดุลในด้านปริมาณซ้ายขวา

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องและมีการดำเนินงานหลายขั้นตอนในการทำ เริ่มตั้งแต่การคิดและเลือกหัวข้อเรื่อง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดทำเค้าโครง การลงมือทำ การเขียนรายงานและการแสดงผลงาน โครงงานวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์

การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่ง ในกระบวนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ปกติครูผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินเพื่อเก็บเป็นคะแนนส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์ตามปกติ หรือประเมินโดยคณะกรรมการของโรงเรียนเพื่อคัดเลือกโครงงานไปแสดงในโอกาสอื่นๆ ต่อไป ส่วนการประเมินผลโครงงานเพื่อตัดสินให้รางวัลในวันแสดงโครงงาน ส่วนใหญ่ประเมินโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ จากบุคคลภายนอกที่ได้รับเชิญ การประเมินผลไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์ใด จะมีหลักเกณฑ์ใหญ่ๆ ที่คล้ายกันจะแตกต่างกันบ้างในรายละเอียดและแบบที่ใช้ประเมิน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2536 : 39-42) ได้เสนอหัวข้อสำคัญการประเมินผลโครงงานไว้ดังต่อไปนี้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์

ชื่อผู้ทำโครงงาน.....

.....

ชั้น/ห้อง.....โรงเรียน.....

ชื่อโครงงาน.....

คะแนนที่ได้.....

ชื่อผู้ประเมินโครงงาน.....

ให้วงกลมล้อมรอบคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในตารางข้างล่างนี้

รายการพิจารณา	ดียอดเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดี	พอใช้
1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ	10,9	8,7,6	5,4,3	2,1
2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการประดิษฐ์	10,9	8,7,6	5,4,3	2,1
3. การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงงานและการอธิบายปากเปล่า	10,9	8,7,6	5,4,3	2,1
4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	10,9	8,7,6	5,4,3	2,1

การที่นักเรียนสามารถทำโครงงานได้สำเร็จและนำมาแสดงในงานได้ แสดงว่า นักเรียนได้ใช้สติปัญญา กำลังความสามารถและได้เกิดการเรียนรู้แล้ว การประเมินผลโครงงานจึงไม่ควรมีคำว่าต่ำหรือใช้ไม่ได้หรือไม่ผ่าน ทุกโครงงานที่นำมาแสดงถือว่าอย่างน้อยอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้แล้ว ดังนั้นการแปลความหมายของคะแนนที่ได้จึงอาจแปลได้ดังนี้

36-40 ดียอดเยี่ยม

24-35 ดีเยี่ยม

12-23 ดี

4-11 พอใช้

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการพิจารณาประเมินผลโครงงานในแบบประเมินดังกล่าวอาจอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ การพิจารณาตัดสินให้คะแนนในข้อนี้ต้องคำนึงระดับชั้นและอายุของนักเรียนด้วย ซึ่งพิจารณาในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ใช้ศัพท์เทคนิคได้ถูกต้องและมีความเข้าใจในศัพท์เทคนิคที่ใช้เพียงใด

2. ได้ค้นหาเอกสารอ้างอิงได้เหมาะสมและมีความเข้าใจในเรื่องที่อ้างอิง มากน้อยเพียงใด

3. มีความเข้าใจในหลักการสำคัญๆ ของเรื่องที่ทำมากน้อยที่สุดเพียงใด

4. ได้รับความรู้จากการทำโครงงานนี้ นอกเหนือจากที่เรียนตามหลักสูตรปกติมากน้อยเพียงใด

2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานหรือเทคนิคที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น ดังนี้

1. ปัญหาหรือสมมติฐานได้แถลงไว้ชัดเจนเพียงใด

2. การออกแบบการทดลองหรือการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้รัดกุมเพียงใด

3. การวัดและการควบคุมตัวแปรต่างๆ ทำได้ดีเพียงใด

4. การจัดกระทำและการนำเสนอ ข้อมูลทำได้เหมาะสมเพียงใด

5. การแปลผลเหมาะสมและบนรากฐานของข้อมูลรวบรวมได้เพียงใด

6. การบันทึกประจำวัน เกี่ยวกับการทำโครงงานทำไว้เรียบร้อยเหมาะสมเพียงใด ถ้าโครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ การประเมินผลโครงงานในหัวข้อให้พิจารณาดังนี้

7. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงใด

8. การออกแบบมีความเหมาะสมกับงานที่ใช้เพียงใด เช่น ขนาด รูปร่าง ตำแหน่งของปุ่มควบคุมต่างๆ

9. มีความคงทนถาวรเพียงใด

10. ได้คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด

11. การออกแบบได้คำนึงถึง การซ่อมแซมบำรุงรักษามากน้อยเพียงใด เช่น ส่วนที่จำเป็นต้องถอดออกเปลี่ยนบ่อยๆ หรือต้องซ่อมแซมบ่อยๆ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพียงใด

12. มีความประณีตเรียบร้อย สวยงามจูงใจผู้ใช้เพียงใด

13. เทคนิควิธีที่ใช้มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบันเพียงใด ถ้าเป็นโครงงานเชิงทฤษฎีการประเมินโครงงานในหัวข้อนี้ อาจพิจารณา ดังนี้

14. แนวความคิดมีความต่อเนื่องเพียงใด

15. แนวความคิดมีเหตุมีผลและมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

16. กติกาหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. การอธิบายหรือสรุปแนวคิดตั้งบนกติกา หรือข้อตกลงเบื้องต้น ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

3. การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงงานและการอภิปรายปากเปล่า การประเมินโครงงานในหัวข้อนี้เป็นการประเมินในด้านต่างๆ ดังนี้

1. รายงานที่นักเรียนได้เขียนขึ้นที่ได้เหมาะสมเพียงใด ความชัดเจนและครอบคลุมของบทคัดย่อ ศัพท์ที่ใช้ ความชัดเจนและรัดกุมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของตาราง กราฟ รูปภาพ ที่ใช้ประกอบ

2. การจัดแสดงโครงงานทำได้เหมาะสมเพียงใด คำอธิบายที่เขียนในแผ่นโปสเตอร์ที่จัดแสดงชัดเจน และช่วยให้เข้าใจโครงงานที่ทำได้เพียงใด ออกแบบและติดตั้งได้สวยงามน่าชมเพียงใด วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาแสดง จัดได้เหมาะสม ดึงดูดความสนใจและช่วยให้เข้าใจโครงงานได้ดีขึ้นเพียงใด

3. การอธิบายปากเปล่า อธิบายได้ชัดเจน ใช้ภาษาได้เหมาะสม ตอบคำถามได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและแคล่วคล่องเพียงใด

4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประเมินในข้อนี้ต้องคำนึงถึงระดับผู้ทำโครงงาน คือเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือความแปลกใหม่ในระดับผู้ทำโครงงาน ไม่ใช่ในระดับของผู้ประเมินโครงงาน ซึ่งอาจพิจารณาในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ปัญหาหรือที่ทำมีความสำคัญ และมีความแปลกใหม่เพียงใด

2. ได้มีการดัดแปลง เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแนวความคิดที่แปลกใหม่ลงไปในโครงงานที่ทำมากน้อยเพียงใด

3. มีความคิดและใช้วิธีการที่แปลกใหม่ในการควบคุมหรือจัดตัวแปร หรือเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากน้อยเพียงใด

4. มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือที่แปลกใหม่ในการทำโครงงานมากน้อยเพียงใด

5. มีการออกแบบประดิษฐ์ ดัดแปลงหรือใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แปลกใหม่ในการทำโครงงานมากน้อยเพียงใด

ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนควรได้มีโอกาสแสดงผลงานโดยใช้แบบประเมินด้วยตนเอง การประเมินผลด้วยตนเองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้พิจารณาประเมินโครงงานของตนเองว่ามีคุณภาพในด้านต่างๆมากน้อยเพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไขโครงงานให้ดียิ่งขึ้น ก่อนนำโครงงานออกแสดงและถ้านักเรียนได้มีโอกาสศึกษาแบบประเมินนี้ก่อนวางแผนทำโครงงานก็จะช่วยให้นักเรียนวางแผนทำโครงงานได้ครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ที่ควรได้รับพิจารณาและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ประเมินตามจุดมุ่งหมายของโครงงานและประเภทโครงงาน โดยใช้เกณฑ์ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานหรือเทคนิคต่างๆ ในการประดิษฐ์ การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงงาน การอธิบายปากเปล่า และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1.3 ข้อดีและข้อเสียโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

ข้อดีของโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

1. เป็นกิจกรรมที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการสำรวจคิดค้น ทดลอง วิจัย จนเกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ขึ้น

2. หัวข้อเรื่องที่นำมาจัดทำ เกิดขึ้นจากความคิดริเริ่ม และความสนใจ ของนักเรียน นักศึกษาเอง

3. ผู้จัดทำสามารถวางแผนการเรียน การสำรวจ ค้นคว้า ออกแบบ การทดลองการเก็บรวบรวมข้อมูล ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น ตลอดจนแปลผล สรุปผลเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง มีครู อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้รู้อื่น ๆ เป็นผู้ให้คำปรึกษา

4. เป็นกิจกรรมสร้างเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างสร้างสรรค์

5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม

ข้อเสียของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

1. ขอบเขตกว้างขวาง เท่าที่ความคิดของผู้ทำจะพาไป

2. บางเรื่องง่าย บางเรื่องยาก จนบางครั้งไม่บรรลุผลสำเร็จ

3. ใช้เวลามาก 1-2 ภาคเรียน หรือมากกว่านี้

4. ใช้งบประมาณค่อนข้างมาก บางครั้งต้องทำซ้ำ

2.1.4. บทบาทผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

สมหมาย วัฒนะคีรี (2533 : 47-51) และกรมสามัญศึกษา (2535:21-27) ได้กล่าวถึงบทบาทและรายละเอียดของผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
2. ผู้บริหารโรงเรียน
3. ผู้ปกครอง
4. ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ
5. นักเรียน

รายละเอียดบทบาทผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1. ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

ครูเป็นผู้ที่มีความสำคัญยิ่งต่อการทำโครงงานของนักเรียน ควรมีบทบาท ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชักชวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนสนใจความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เกิดความคิดแปลกๆ ใหม่ๆ อยู่เสมอ โดยครูอาจกระทำดังต่อไปนี้

- จัดหาวารสารหรือเอกสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า
- จัดพานักเรียนศึกษานอกสถานที่เป็นครั้งคราว เช่น สถาบันที่ศึกษาวิจัยกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ
- แนะนำให้ชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นตามที่ต่างๆ
- จัดอบรมให้แก่นักเรียน

2. ครูจะต้องเป็นผู้ให้นักเรียนคิดที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เพราะการที่จะปล่อยให้นักเรียนเกิดความคิดที่ทำขึ้นเองนั้นเป็นการยาก ครูอาจเริ่มด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะทำกิจกรรมบางอย่างที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่นการประดิษฐ์สิ่งต่างๆ การเก็บรวบรวมสะสมหรือการทดลอง

3. แนะนำให้นักเรียน รู้จักหลักการและวิธีการทำโครงงาน รวมทั้งแนะนำการเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงงาน และรวบรวมรายชื่อหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เคยมีผู้ทำมาก่อนหรือตัวอย่างหัวเรื่อง ที่อาจช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

4. ครูจะต้องรับเป็นที่ปรึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยแนะนำการวางแผนหรือเขียนเค้าโครงของโครงงาน ช่วยตรวจเค้าโครงของโครงงานที่นักเรียนจะทำโดยละเอียดว่าเหมาะสมที่จะให้ทำหรือไม่ อยู่ในขอบเขตความสามารถของนักเรียนเพียงใด มีอันตรายหรือไม่ ทำแล้วจะมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือไม่

5. ครูจะต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน เช่น ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ทดลอง วัสดุที่จำเป็นต้องใช้ จัดหาเวลาให้นักเรียนได้ทำโครงงาน และช่วยเหลือติดต่อ หรือประสานงานในเรื่องงบประมาณด้วย

6. ครูมีหน้าที่จัดหาผู้เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้าน เพื่อให้นักเรียนขอคำแนะนำปรึกษาโดยเฉพาะเรื่องที่ครูไม่สามารถให้คำแนะนำปรึกษาได้

7. แนะนำในเรื่องการใช้ห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการทดลองเพื่อให้การทำโครงงานทำเป็นไปได้ผลและปลอดภัย

8. คอยติดตามและดูแลการทำโครงงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ

9. คอยให้กำลังใจแก่นักเรียนในการทำโครงงาน ซึ่งบางครั้งนักเรียนอาจเกิดความท้อถอยเมื่อพบอุปสรรค

10. ครูไม่ควรเป็นผู้บงการ หรือบังคับให้นักเรียนทำโครงงานตามแบบของครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ครูมีหน้าที่แนะนำนักเรียนในการทำรายงานผลที่ได้ และรับผิดชอบในการจัดแสดงผลงานของนักเรียน

12. ส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงานที่ทำได้สำเร็จแล้ว เช่น จัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนภายใน หรือส่งเข้าร่วมแสดงหรือประกวดโครงงานของนักเรียนโรงเรียนอื่นๆ เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับเขตการศึกษา หรือระดับประเทศ ตามความเหมาะสม

2. ผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารโรงเรียนเป็นผู้ที่มีส่วนช่วยให้โครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นไปโดยราบรื่น และทำให้กิจกรรมดังกล่าวของโรงเรียนดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งบทบาทของผู้บริหารควรทำดังนี้

1. ให้ความสนับสนุนครูและนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยจัดหางบประมาณ วัสดุ-อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ตามความเหมาะสม

2. ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานของนักเรียน ภายในโรงเรียน หรือส่งผลงานของนักเรียนเข้าร่วมแสดง หรือประกวดในโอกาสต่างๆ ตามความเหมาะสม

3. ผู้บริหารควรเข้าใจว่า การทำโครงงานวิทยาศาสตร์นี้ เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนอย่างดียิ่ง แต่ก็จำเป็นจะต้องใช้เวลานอกห้องเรียนด้วย จึงควรสนับสนุนให้ครูและนักเรียนใช้เวลาให้เป็นประโยชน์อย่างเหมาะสม

4. ให้กำลังใจและสนับสนุนครู ให้ส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีต่างๆ เท่าที่ทำได้

3. ผู้ปกครอง

ผู้ปกครองควรมีส่วนร่วมในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1. ให้ความสนใจและกำลังใจนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2. ให้การสนับสนุนในการทำโครงงาน เช่น จัดเวลาว่างที่บ้านให้นักเรียนมีโอกาสทำโครงงาน ช่วยหาอุปกรณ์และให้ความช่วยเหลือในการจัดซื้อบ้างเท่าที่จำเป็น

3. ให้คำแนะนำหรือเป็นที่ปรึกษาของนักเรียนในบางเรื่องที่พอจะสามารถทำได้

4. ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ นี้ ได้แก่ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย นักวิจัย แพทย์ วิศวกร ผู้นำท้องถิ่น ซึ่งท่านเหล่านี้สามารถให้การสนับสนุนนักเรียนในการทำโครงงานได้เป็นอย่างดี โดยรับเป็นที่ปรึกษาการทำโครงงานร่วมกับครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาช่วยเหลือแนะนำแก้ปัญหาเฉพาะเรื่อง เพราะโครงงานวิทยาศาสตร์บางโครงงานอาจต้องการความรู้ วัสดุ-อุปกรณ์

หรือเทคนิคเฉพาะที่สูงเกินกว่าที่อาจารย์ที่ปรึกษาจะให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ การให้ยืมเครื่องมือทดลองหรืออนุญาตให้ใช้สถานที่ทดลองเมื่อมีความจำเป็น

5. นักเรียน

นักเรียนจะต้องดำเนินการและกระทำเองในเรื่องต่อไปนี้

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

จากการศึกษาสรุปได้ว่า บทบาทของผู้เกี่ยวข้องในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ปกครอง ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนผู้ทำโครงงานจำเป็นต้องมีการติดต่อขอความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จากบุคคลหลายๆ ฝ่ายเพื่อช่วยให้การทำโครงงานทำได้อย่างราบรื่นและสัมฤทธิ์ผล

2.1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 11) ได้กล่าวถึงการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากมีคุณค่าและประโยชน์ในการส่งเสริมและพัฒนาแล้ว มีคุณค่าทางด้านการฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความชำนาญและมีความมั่นใจในการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้นหรือค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองและมีคุณค่าด้านอื่นๆ ดังนี้

1. สร้างความสำนึกและรับผิดชอบในการศึกษาหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองให้กับนักเรียน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนในหลักสูตรปกติ
4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถพิเศษได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง
5. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และมีความสนใจที่จะประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ให้มีโอกาสทำงานกันใกล้ชิดมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้น และช่วยกระตุ้นให้ชุมชนได้สนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

ธีระชัย ปูรณโชติ (2531 : 3) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ มีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีน้อยในการเรียนการสอนตามปกติ

4. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

5. ช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น

6. ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเป็นผู้มีวิจารณญาณ

7. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

8. ช่วยพัฒนาให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้

9. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเอง ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

10. ช่วยให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

มนัสวี พยัฆมนันทน์ (2536 : 50-53) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ฝึกให้นักเรียนเป็นนักประดิษฐ์หรือนักคิดค้นด้วยตนเอง และอาจปูทางไปสู่การเป็นนักวิทยาศาสตร์ในอนาคต

2. ทำให้นักเรียนเข้าใจและเห็นขั้นตอนการค้นคว้าหาความจริงตามธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ในอดีต

3. ฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาหรือสิ่งที่สงสัยในธรรมชาติด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นทดลอง
4. ขั้นรวบรวมปัญหา
5. ขั้นสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 275-276) ได้กล่าวถึงคุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์ว่าเป็นเครื่องมือในการสอน ที่มีคุณค่ายิ่งและให้ประโยชน์ต่อโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์มาก นอกจากจะให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในวิธีการคิดและกระทำ ดังนี้คือ

1. นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนจะได้ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ และเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มีความชื่นชมในผลงานของนักวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4. นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีความคิดอย่างอิสระ การคิดอย่างพินิจพิเคราะห์มีความเชื่อมั่นในตนเองเป็นการช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละคน

กรมอาชีวศึกษา (2539 : 9-10) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ว่า เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียน/นักศึกษา สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผนวกกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปประยุกต์ใช้กับวิชาชีพและใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และปัญหาอื่นๆ ด้วยการทดลอง ค้นคว้า วิจัย จนเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น โดยมีอาจารย์เป็นเพียงที่ปรึกษาให้คำแนะนำจนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้สำเร็จ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการสำรวจคิดค้น ทดสอบ วิจัย จนเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้น

2. หัวข้อเรื่องที่นำมาจัดทำ เกิดขึ้นจากความคิดริเริ่ม และความสนใจ ของนักเรียน/นักศึกษา

3. ผู้จัดทำสามารถวางแผนการเรียน การสำรวจ ค้นคว้า ออกแบบ การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล ทดลอง ประดิษฐ์ คิดค้น ตลอดจนแปลผล สรุปผล เสนอผลงานได้ด้วยตนเอง มีครู-อาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้รู้อื่นๆ เป็นผู้ให้คำปรึกษา

4. เป็นกิจกรรมสร้างเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างสร้างสรรค์

5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทำงานเป็นกลุ่ม

6. สร้างจิตสำนึก รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน พัฒนาความรู้ ความสามารถของตนเอง

8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ศึกษาค้นคว้า ในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถพิเศษที่ตนมีอยู่

10. รู้จักใช้เวลาคุ้มค่า และเป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์

11. ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี

12. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างครู นักเรียน ผู้บริหาร สถานศึกษา และชุมชน เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ชุมชน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า คุณค่าและประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น และปลูกฝังในคุณลักษณะที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

กรมอาชีวศึกษา (2539 : 9)ได้กล่าวว่า การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา มีแนวในการดำเนินการจัดทำโดยคำนึงกับสิ่งที่ภาคธุรกิจต้องการเป็นสำคัญ ดังนั้นในการทำโครงงานจึงต้องคำนึงถึงรูปแบบการศึกษาที่จะพัฒนาและสร้างคนให้มีคุณภาพตามสถานประกอบการต้องการดังต่อไปนี้

1. เตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น
2. มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3. รู้จักการใช้เวลาอย่างคุ้มค่า
4. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย
5. เตรียมคนให้มีความเป็นท้องถิ่น พร้อมกับความเป็นสากล
6. สร้างความเป็นเลิศทางการวิจัย
7. มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี
8. สร้างทัศนคติ เน้นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม
9. เน้นให้มีคุณธรรมจริยธรรม
10. เกิดจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อสังคมและอุดมการณ์ประชาธิปไตย

ในปี พ.ศ.2539 กรมอาชีวศึกษา ได้ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงความต้องการด้านเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในโครงสร้างของหลักสูตรโดยจัดวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวน 2 รายวิชา คือ วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ 1 และวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ 2

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาสังกัด กรมอาชีวศึกษาเป็นวิชาเลือกเสรี ซึ่งนักศึกษาจะเลือกตามความสนใจ ความถนัด และความต้องการภายใต้การควบคุมและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วารี รุจิวโรดม (2524:75-78) ได้ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า

1. การดำเนินการโครงงานวิทยาศาสตร์

1.1 ด้านการกระตุ้นให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ใช้วิธีแนะนำให้ชมนิทรรศการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ด้านการคัดเลือกนักเรียนให้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนจะรวมกลุ่มกับเพื่อนที่มีความสนใจตรงกัน แล้วจึงมาหาอาจารย์ที่ปรึกษาทราบภายหลัง

1.3 ด้านการคิดหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนเป็นผู้คิดหัวข้อโครงงานเอง

1.4 ด้านการวางแผนเพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่าในด้านขั้นตอนการทำโครงงานในแต่ละด้าน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและนักเรียนผู้ทำโครงงานร่วมมือกันทำงาน

1.5 ด้านการหาแหล่งวิทยาการที่จำเป็นในการทำงาน พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเป็นผู้แนะนำนักเรียนทราบถึงแหล่งวิทยาการต่างๆ ที่ควรหาความรู้เพิ่มเติม

1.6 ด้านอุปกรณ์และสถานที่ในการทำโครงงานพบว่าในการดำเนินการทำโครงงานนั้นใช้เครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์และสถานที่ของโรงเรียนในการทำโครงงาน

1.7 ด้านเงินทุนที่ใช้ในการทำโครงงาน พบว่าทางโรงเรียนจะมีทุนไว้ให้

1.8 ด้านเวลาที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้นักเรียนทำโครงงาน พบว่าส่วนมากนักเรียนใช้เวลาหลังเลิกเรียนแล้วทำโครงงาน

1.9 ด้านการนำเสนอโครงงาน พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานจะนำเสนอโครงงานโดยจัดส่งเข้าประกวดในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ ที่จัดโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

1.10 ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษามีความเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงงาน ส่วนใหญ่เป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลางและมีปัญหาอยู่ในระดับมากเพียง 2 ข้อ เท่านั้นคือ

1. จำนวนนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีจำนวนน้อย
2. เวลาที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีน้อย

2. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานให้ความเห็นว่าประโยชน์ที่ได้จากการทำโครงงานอยู่ในระดับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรางค์ สากร (2532 : 82-89) ได้ศึกษาการศึกษาวิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2529-2531 จำนวน 224 โครงงาน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสำรวจและวิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. โครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้ลึกซึ้งมากขึ้น รองลงมา คือวัตถุประสงค์ที่เน้นถึงแนวทางการประยุกต์ใช้งาน ส่วนวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์มีน้อยมาก

2. การดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักจะกระทำในห้องทดลอง

3. โครงงานมักมี การอ้างอิงในหลักการมากกว่า กฎ หรือทฤษฎี และทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้ทักษะทางด้านการตีความข้อมูลและลงข้อสรุป ส่วนทักษะที่ใช้รองลงมา คือ ทักษะการสังเกต

4. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นโครงงานขนาดกลางและประเภททดลอง

5. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น มักจะทำในสาขาฟิสิกส์และนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

6. โครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักเน้นประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ

คณิน นาคะไพบูลย์ (2533 : 65-66) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูง ปานกลาง ต่ำ และรวมทั้งหมด

จำแลง เชื้อภักดี (2537 : 35-46) ได้ศึกษาการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1. จำนวนโครงงานวิทยาศาสตร์และจำนวนนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีจำนวนน้อย

2. ลักษณะของโครงงานที่ได้มีการจัดทำมากที่สุดเป็นโครงงานประเภททดลอง

3. การดำเนินงานของโรงเรียนเกี่ยวกับกระบวนการการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. การส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิธีที่ใช้ส่วนใหญ่ คือการจัดให้นักเรียนเข้าค่ายเพื่อฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์

2. การคัดเลือกหัวข้อเรื่องในการทำโครงงาน จะใช้วิธีครูที่ปรึกษาให้ความช่วยเหลือแนะนำ จนนักเรียนสามารถกำหนดหัวข้อเรื่องได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัดสรรงบประมาณและสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงงาน โดยโรงเรียนจัดสรรเงินงบบำรุงการศึกษาของโรงเรียนให้

4. การนิเทศติดตามผลของครูที่ปรึกษาโครงงาน วิธีที่ใช้ส่วนใหญ่ คือการหมั่นให้นักเรียนเขียนรายงานเป็นระยะๆ

5. การนำเสนอผลงานของโครงงานวิทยาศาสตร์ วิธีที่ใช้ส่วนใหญ่ คือการเขียนรายงานลงบนบอร์ดแผงแสดงโครงงานหน้าชั้นเรียน

6. การเผยแพร่โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ดีเด่นส่วนใหญ่ใช้วิธีการคัดเลือกโครงงานที่ดีเด่น

4. ปัญหาและอุปสรรคของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่ คือ การขาดแคลนงบประมาณในการทำโครงงาน

5. ผลของโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียน ครูวิทยาศาสตร์ และเจตคติของผู้บริหารโรงเรียน

1. ผลต่อนักเรียน

- นักเรียนที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อโครงงานวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
- การทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลทำให้นักเรียนมีความรู้กว้างขวางขึ้น

2. ผลต่อครูวิทยาศาสตร์

- ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่า การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีคุณค่าต่อการเพิ่มความสนใจ และการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์
- การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเป็นการเพิ่มภาระ

3. ผลต่อเจตคติของผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารโรงเรียนมองเห็นคุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียนในระดับสูง

6. การขยายผลที่ได้จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อชุมชน ยังมีน้อยและยังมองไม่เห็นคุณค่าของการทำโครงงาน

สมยศ ตลอดนอก (2535 : 94-99) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สภาพการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่นักเรียนได้รับการกระตุ้นการทำโครงงานจากครูขณะที่มีการเรียนการสอน นักเรียนมีความสนใจและสมัครทำโครงงานด้วย

ตนเอง ขั้นตอนต่างๆ ในการทำโครงงานนักเรียนและเพื่อนร่วมกันทำภายใต้การชี้แนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โรงเรียนเป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์ สถานที่ เงินทุน และการแสดงโครงงานของนักเรียน เวลาที่ใช้ดำเนินการ ใช้เวลาหลังเลิกเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเป็นผู้ชี้นำแหล่งวิทยาการที่ควรไปหาความรู้เพิ่มเติม รูปแบบรายงานใช้รูปแบบที่คณะกรรมการจัดประกวดเสนอแนะ การประเมินโครงงาน ประเมินจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลที่ได้จากการดำเนินงาน ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญร่วมกันประเมิน

2. ปัญหาการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ได้แก่ โรงเรียนไม่มีตำราบทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนให้ความสนใจต่อการเรียนกวดวิชามากกว่าการทำโครงงาน แหล่งวิทยาการที่จำเป็นอยู่ไกล นักเรียนไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำโครงงาน ขาดผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ทำโครงงาน และโรงเรียนไม่มีเงินพิเศษที่จัดสรรเป็นงบประมาณได้

เสริมพงษ์ ศาตะโยธิน (2535 : 85-90) ได้ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ครูผู้สอน ตัวนักเรียน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

2. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน สภาพแวดล้อมนอกโรงเรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตร เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

สุกัลยา ขำเพชร (2543 : 89-90) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ส่วนใหญ่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานให้นักเรียนคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานเอง จากการศึกษาโครงงานของผู้อื่นที่ทำไว้แล้วจากกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์ มีการศึกษาค้นคว้าเอกสารอ้างอิง ช่วยกันวางแผนเขียน เค้าโครงของโครงงาน โดยให้คำแนะนำปรึกษาในเวลาว่างไม่มีการสอน ให้นักเรียนทำโครงงาน เขียนรายงานและจัดแสดงผลงาน

ความเห็นของนักเรียน ส่วนใหญ่ได้แนวคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานจากการสังเกตสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่แท้จริง ค้นคว้าเอกสารอ้างอิงจากห้องสมุด ทำโครงงานในเวลาว่างไม่มีการเรียนและหลังเลิกเรียนและจัดนิทรรศการโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ตามความเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ปัญหาในระดับมาก ได้แก่นักเรียนไม่สามารถคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมทำโครงงานได้ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานขาดความรู้เฉพาะเรื่องชั้นสูงในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียน นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานในเรื่องที่ทำ ขาดปัจจัยสนับสนุนในการทำโครงงานเกี่ยวเงินทุนในการดำเนินการทำ และตำราบทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

ตามความเห็นจากนักเรียน ปัญหาในระดับมาก ได้แก่นักเรียนไม่สามารถทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่นได้ นักเรียนขาดการสนับสนุนจากผู้ปกครอง ขาดปัจจัยสนับสนุนในการทำโครงงานเกี่ยวกับสถานที่ที่เหมาะสมในการทำโครงงาน และนักเรียนไม่มีเวลาในการทำโครงงานเพราะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่นๆ

Mason (1991 : 9) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มกับนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม ของโรงเรียนมัธยมศึกษา แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ครูเป็นผู้กำหนดโครงงานให้ทำ
2. นักเรียนเป็นผู้ทำด้วยตนเอง
3. ไม่มีการควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือแบบสอบถามวัดเจตคติและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนชายที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเล็กน้อย
3. โครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดเรื่องให้ทำมีประสิทธิภาพมากกว่านักเรียนเป็นผู้ดำเนินเอง

Subotmik (1985 : 16) ได้ศึกษาถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามในการวัดกระบวนการทางความคิดเชิงสร้างสรรค์ โดยจำแนกเป็น 4 ด้าน คือ

1. กระบวนวิธีการ
2. ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสติปัญญา
4. เจตคติต่อผลของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนที่ชนะเลิศการประกวดการวิจัย ที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 146 คน ซึ่งแบ่งออกตามเพศ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ทั้งวิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และการค้นหาคำตอบการวิจัยของแต่ละคน ผลการวิจัยพบว่า

1. ประชากร ที่เลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะศึกษาเรื่องต่างๆ อย่างหลากหลาย แล้วจึงเลือกเรื่องที่สนใจจะศึกษา

2. ประชากรที่มีผู้ช่วยเลือกเรื่องที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลภายนอกมากกว่าครู

3. ประชากรที่มีความคิดว่าองค์ประกอบจากแบบจำลองที่เป็นโครงสร้างความคิด จะได้จากแหล่งอื่นเป็นส่วนใหญ่

4. ประชากรที่เป็นเพศหญิงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่กระทบกระเทือนต่อสังคมมากกว่ากลุ่มอื่นๆ

จากการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ในด้านการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร การวิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2529-2531 การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา การศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาประสิทธิภาพของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่มกับนักเรียนเป็นผู้ริเริ่มของโรงเรียนมัธยมศึกษา และการศึกษาถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่ส่งโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าประกวดระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดการประกวดโดยกรมอาชีวศึกษา โดยศูนย์นิเทศอาชีวศึกษาภาคต่างๆ รับผิดชอบในการจัดการประกวดจำนวน 95 วิทยาลัย รวม 262 คน ดังนี้

1. ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษา ภาคเหนือ จำนวน 18 วิทยาลัย รวม 48 คน
2. ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษา ภาคกลาง จำนวน 19 วิทยาลัย รวม 52 คน
3. ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกและภาคกลางบางส่วน จำนวน 15 วิทยาลัย รวม 40 คน
4. ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 25 วิทยาลัย รวม 69 คน
5. ศูนย์นิเทศอาชีวศึกษา ภาคใต้ จำนวน 18 วิทยาลัย รวม 53 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาที่ส่งโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าประกวดระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดการประกวดโดยกรมอาชีวศึกษา จากประชากรทั้งหมด 262 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง ตามสัดส่วน จำนวน 160 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

ขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยออกแบบสอบถามไปยังศูนย์นิเทศอาชีวศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา จากจำนวน 5 ศูนย์

ขั้นที่ 2 กำหนดประชากร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รวมจำนวนประชากรทั้งหมด 262 คน ดังตารางที่ 3.1

ขั้นที่ 3 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยใช้ตารางเปรียบเทียบของ Robert V. Krejcie and Enryle W. Morgan (รวีวรรณ ชินะตระกูล 2540 : 80-81) ได้กลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน ดังตารางที่ 3.1

ขั้นที่ 4 เลือกผู้ตอบแบบสอบถาม โดยให้สถานศึกษาเป็นผู้คัดเลือกผู้ที่จะตอบแบบสอบถามเอง

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา

ลำดับที่	จังหวัด	สถานศึกษา (วิทยาลัย)	จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษา	
			ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
1	ลำพูน	เทคนิคลำพูน	4	2
2	เพชรบูรณ์	เทคนิคเพชรบูรณ์	1	1
3	เพชรบูรณ์	เกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์	3	2
4	พิจิตร	เทคนิคพิจิตร	1	1
5	พิจิตร	เกษตรและเทคโนโลยีพิจิตร	9	6
6	แพร่	อาชีวศึกษาแพร่	2	1
7	แพร่	เกษตรและเทคโนโลยีแพร่	3	2
8	ลำปาง	อาชีวศึกษาลำปาง	2	1
9	เชียงราย	เทคนิคเชียงราย	2	1
10	เชียงราย	เกษตรและเทคโนโลยีเชียงราย	1	1
11	ตาก	เกษตรและเทคโนโลยีตาก	2	1
12	อุตรดิตถ์	อาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	2	1
13	นครสวรรค์	เทคนิคนครสวรรค์	2	1
14	นครสวรรค์	อาชีวศึกษานครสวรรค์	2	1
15	พิษณุโลก	พณิชยการบึงพระพิษณุโลก	3	2
16	สุโขทัย	อาชีวศึกษาสุโขทัย	3	2
17	สุโขทัย	เกษตรและเทคโนโลยีสุโขทัย	3	2
18	เชียงใหม่	เทคนิคเชียงใหม่	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	สถานศึกษา (วิทยาลัย)	จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษา	
			ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
19	กาญจนบุรี	เทคนิคกาญจนบุรี	3	2
20	นครปฐม	เทคนิคนครปฐม	2	1
21	นครปฐม	อาชีวศึกษานครปฐม	3	2
22	ปทุมธานี	เทคนิคปทุมธานี	2	1
23	ปทุมธานี	ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร	2	1
24	สุพรรณบุรี	อาชีวศึกษาสุพรรณบุรี	2	1
25	สุพรรณบุรี	เกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี	4	2
26	สมุทรปราการ	เทคนิคสมุทรปราการ	2	1
27	กรุงเทพมหานคร	อาชีวศึกษาธนบุรี	4	2
28	กรุงเทพมหานคร	เทคนิคดุสิต	3	2
29	กรุงเทพมหานคร	เทคนิคดอนเมือง	2	1
30	กรุงเทพมหานคร	อาชีวศึกษาเอี่ยมละออ	1	1
31	ราชบุรี	เทคนิคโพธาราม	3	2
32	ราชบุรี	เทคนิคราชบุรี	2	1
33	ราชบุรี	เกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี	2	1
34	สมุทรสงคราม	เทคนิคสมุทรสงคราม	8	5
35	เพชรบุรี	เกษตรและเทคโนโลยีเพชรบุรี	2	1
36	เพชรบุรี	อาชีวศึกษาเพชรบุรี	2	1
37	สมุทรสาคร	เทคนิคสมุทรสาคร	3	2
38	อุทัยธานี	เกษตรและเทคโนโลยีอุทัยธานี	2	1
39	ระยอง	เทคนิคมาบตาพุด	1	1
40	ปราจีนบุรี	เทคนิคปราจีนบุรี	3	2
41	ชลบุรี	เกษตรและเทคโนโลยีชลบุรี	3	2
42	ชลบุรี	เทคนิคชลบุรี	1	1
43	ชลบุรี	การอาชีพพนัสนิคม	3	2
44	ชลบุรี	อาชีวศึกษาชลบุรี	3	2
45	สระแก้ว	เกษตรและเทคโนโลยีสระแก้ว	5	3
46	ชัยนาท	เทคนิคชัยนาท	5	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	สถานศึกษา (วิทยาลัย)	จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษา	
			ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
47	สิงห์บุรี	เทคนิคสิงห์บุรี	5	3
48	สิงห์บุรี	อาชีวศึกษาสิงห์บุรี	1	1
49	สระบุรี	อาชีวศึกษาสระบุรี	2	1
50	สระบุรี	เทคนิคท่าหลวง	1	1
51	ฉะเชิงเทรา	เทคนิคฉะเชิงเทรา	3	2
52	กรุงเทพมหานคร	เทคนิคจุฬาภรณ์(ลาดขวาง)	2	1
53	เลย	เทคนิคเลย	3	2
54	เลย	อาชีวศึกษาเลย	2	1
55	ขอนแก่น	เทคนิคขอนแก่น	4	2
56	ขอนแก่น	การอาชีพขอนแก่น	4	2
57	ขอนแก่น	อาชีวศึกษาขอนแก่น	1	1
58	มหาสารคาม	อาชีวศึกษามหาสารคาม	2	1
59	มหาสารคาม	เทคนิคมหาสารคาม	3	2
60	ยโสธร	เกษตรและเทคโนโลยียโสธร	6	4
61	ยโสธร	เทคนิคยโสธร	2	1
62	สุรินทร์	เทคนิคสุรินทร์	3	2
63	สุรินทร์	อาชีวศึกษาสุรินทร์	2	1
64	สุรินทร์	การอาชีพสังขะ	3	2
65	อุบลราชธานี	เทคนิคอุบลราชธานี	2	1
66	อุดรธานี	เทคนิคอุดรธานี	3	2
67	อุดรธานี	อาชีวศึกษาอุดรธานี	3	2
68	นครราชสีมา	เกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	3	2
69	นครราชสีมา	อาชีวศึกษานครราชสีมา	2	1
70	นครราชสีมา	การอาชีพพิมาย	2	1
71	ร้อยเอ็ด	เกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	4	2
72	ร้อยเอ็ด	เทคนิคร้อยเอ็ด	2	1
73	อำนาจเจริญ	เทคนิคอำนาจเจริญ	3	2
74	ชัยภูมิ	เทคนิคชัยภูมิ	2	1

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	จังหวัด	สถานศึกษา (วิทยาลัย)	จำนวนอาจารย์ที่ปรึกษา	
			ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
75	นครพนม	เทคนิคนครพนม	4	2
76	มุกดาหาร	การอาชีพมุกดาหาร	3	2
77	หนองคาย	อาชีวศึกษาหนองคาย	1	1
78	ชุมพร	เทคนิคชุมพร	3	2
79	ชุมพร	ประมงชุมพรเขตรอุดมศักดิ์	3	2
80	ชุมพร	เกษตรและเทคโนโลยีชุมพร	2	1
81	สุราษฎร์ธานี	เทคนิคสุราษฎร์ธานี	3	2
82	สุราษฎร์ธานี	อาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี	1	1
83	นราธิวาส	เทคนิคนราธิวาส	4	2
84	นราธิวาส	เกษตรและเทคโนโลยีนราธิวาส	3	2
85	สตูล	เทคนิคสตูล	2	1
86	สงขลา	เกษตรและเทคโนโลยีสงขลา	7	4
87	สงขลา	เทคนิคหาดใหญ่	7	4
88	สงขลา	อาชีวศึกษาสงขลา	1	1
89	สงขลา	ประมงติณสูลานนท์	2	1
90	นครศรีธรรมราช	อาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	1	1
91	นครศรีธรรมราช	เกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช	1	1
92	ยะลา	อาชีวศึกษายะลา	2	1
93	พังงา	เกษตรและเทคโนโลยีพังงา	3	2
94	พัทลุง	เกษตรและเทคโนโลยีพัทลุง	7	4
95	ภูเก็ต	เทคนิคภูเก็ต	1	1
	รวม		**262**	**160**

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิด แบ่งเป็น 4 ตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ถามเกี่ยวกับ เพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) และแบบปลายเปิด ถามเกี่ยวกับ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดทำเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์ การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ถามเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ถามเกี่ยวกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มี 5 ระดับมีความหมาย ดังนี้

5 มีปัญหามากที่สุด
4 มีปัญหามาก
3 มีปัญหาปานกลาง
2 มีปัญหาน้อย
1 มีปัญหาน้อยที่สุด

ตอนที่ 4 ถามเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ ถามเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเสริมสร้างคุณภาพผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การสร้างคนให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ

3.2.2 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากหนังสือ แบบเรียน คู่มือครู เอกสารที่เกี่ยวข้อง และสนทนากับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ท่านที่มีประสบการณ์

2. กำหนดขอบเขตและประเด็นคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหา ความเหมาะสมของคำถาม แล้วนำไปแก้ไข สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 6 คน ประกอบด้วยบุคคลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผศ.ดร.อรวรรณ ฉรงค์สรศักดิ์
   ภาควิชาทดสอบและการวิจัยการศึกษา สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์
2. อาจารย์กนกศักดิ์ ทองตั้ง
   นักวิชาการประจำสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. อาจารย์รัชนี วุฒิภักดี
   นักวิชาการประจำสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. อาจารย์ธงชัย พาณิชสิติ
   อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
   อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
5. อาจารย์สมจิต ตรีเงิน
   อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
   อาจารย์ 3 ระดับ 8 วิทยาลัยอาชีวศึกษาแพร่
6. อาจารย์สุดใจ เกตุเดชา
   อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
   อาจารย์ 2 ระดับ 6 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์

4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขไปเสนอผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

5. นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

6. หาคุณภาพของแบบสอบถามเฉพาะตอนที่ 3

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยวิธีของ Cronbach (บุญเรียง ขจรศิลป์ 2539 :164-168)

$$\alpha = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{S^2}\right]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์แอลฟา

K แทน จำนวนข้อแบบสอบถาม

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามทั้งฉบับ ของทั้งหมดที่ทำแบบสอบถาม

คุณภาพของแบบสอบถาม หาความเชื่อมั่นได้ 0.94

7. นำแบบสอบถามที่หาคุณภาพแล้วไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือความร่วมมือในการวิจัย จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิบดีกรมอาชีวศึกษา เพื่อให้ออกหนังสือขอความร่วมมือไปยังสถานศึกษาทั้งหมด 95 วิทยาลัย

2. ส่งแบบสอบถามพร้อมหนังสืออนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลไปยังสถานศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยใช้เวลาในช่วงเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ 2545

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ใช้สถิติและดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้คืนทั้งหมด

2. นำข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ดังนี้

ตอนที่ 1 นำข้อมูลทั่วไปมาหาค่าร้อยละเป็นรายข้อ แล้วเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง

ตอนที่ 2 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มาหาค่าร้อยละเป็นรายข้อ แล้วเสนอในรูปตารางประกอบความรียง

ตอนที่ 3 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ถือเกณฑ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงค่าเฉลี่ย ระดับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

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

ตอนที่ 4 นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ มาหาค่าร้อยละเป็นรายข้อ แล้วเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง

ตอนที่ 5 เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ (α).05 ดังนี้

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีเพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ต่างกัน โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ด้วยวิธีทดสอบค่าที (t-test)

3. สถิติที่ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าร้อยละ

$$pc = \frac{X}{n} \times 100$$

pc = ค่าร้อยละ

x = คะแนนของแต่ละคน

n = จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

(รวีวรรณ ชินะตระกูล 2540 : 219)

2. การหาค่าเฉลี่ย (Aritmetic Mean)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ΣX = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

(รวีวรรณ ชินะตระกูล 2535 : 151)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (Standard Deviation)

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

S.D = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

$\sum X^2$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

(รวีวรรณ ชินะตระกูล 2535 : 162)

4. t – test

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

t = ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – distribution

$\overline{X}_1, \overline{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1, n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2, S_2^2 = ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

โดย $df = \frac{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$

(บุญเรียง ขจรศิลป์, 2539 : 180-182)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสังกัดกรมอาชีวศึกษา ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แสดงไว้ในตารางที่ 4.2-4.7

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แสดงไว้ในตารางที่ 4.8

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์แสดงไว้ในตารางที่ 4.9

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แสดงไว้ในตารางที่ 4.10-4.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	65	41.0
หญิง	95	59.0
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด		
ต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี	104	65.0
ปริญญาโทหรือสูงกว่า	56	35.0
3. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา		
วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์	114	71.2
ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์	46	28.8
4. ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์		
ต่ำกว่า 5 ปี	52	32.5
ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป	108	67.5
5. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา		
ประเภทการทดลอง	89	55.6
ประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา	71	44.4

จากตารางที่ 4.1 พบว่าข้อมูลทั่วไปอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 59.0 และ 41.0 ตามลำดับ

วุฒิการศึกษาสูงสุดส่วนใหญ่ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรี รองลงมาปริญญาโทหรือสูงกว่า คิดเป็นร้อยละ 65.0 และ 35.0 ตามลำดับ

สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ส่วนใหญ่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ รองลงมาไม่ใช่วิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 71.2 และ 28.8 ตามลำดับ

ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป รองลงมาต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 67.5 และ 32.5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ส่วนใหญ่ประเภทการทดลอง รองลงมาประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา คิดเป็นร้อยละ 55.6 และ 44.4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.2 - 4.7

ตารางที่ 4.2 จำนวน และร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์มีส่วนในการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์		
1.1 เป็นผู้คิดและเลือกให้	12	7.5
1.2 นักศึกษา แต่ละคนคิดและร่วมกลุ่มกันเลือกเอง	58	36.3
1.3 นักศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มคิดและเลือกเอง	80	50.0
1.4 อาจารย์ให้คำแนะนำและนักศึกษาคิดและเลือกเอง	115	71.9
1.5 ให้ขอคำแนะนำจากผู้ปกครองหรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นและนักศึกษาคิดเรื่องเอง	21	13.1
2. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์มีวิธีการกระตุ้นและจูงใจให้นักศึกษาเกิดแนวคิดในการเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์		
2.1 ให้ศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้อื่นที่ทำไว้แล้ว	117	73.1
2.2 ให้ฟังบรรยาย-อภิปราย นักวิชาการ หรือสื่อต่าง ๆ	33	20.6
2.3 จัดทัศนศึกษา-ดูงานตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น วนอุทยาน โรงงานอุตสาหกรรม สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ หน่วยงานวิจัย	23	14.4
2.4 ให้ศึกษาจากแบบเรียนและการทำกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์	67	41.9
2.5 ให้ศึกษาและอ่านหนังสือต่าง ๆ เช่น เอกสาร หนังสือพิมพ์	108	67.5
2.6 ให้ชมรายการโทรทัศน์ หรือภาพยนตร์	55	34.4
2.7 ให้สนทนากับครู - อาจารย์ หรือเพื่อน ๆ หรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น	69	43.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

การคิดและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
2.8 จัดไปชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	65	40.6
2.9 ให้สังเกตสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่แท้จริง	67	41.9

จากตารางที่ 4.2 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่อาจารย์ให้คำแนะนำและนักศึกษาคิดและเลือกเอง รองลงมานักศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มคิดและเลือกเอง นักศึกษาแต่ละคนคิดและร่วมกลุ่มกันเลือกเอง ให้ขอคำแนะนำจากผู้ปกครองหรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น และนักศึกษาคิดเรื่องเอง และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้คิดและเลือกให้ คิดเป็นร้อยละ 71.9, 50.0, 36.3, 13.1 และ 7.5 ตามลำดับ

วิธีกระตุ้นและจูงใจให้นักศึกษาเกิดแนวคิดในการเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ให้ศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้อื่นที่ทำไว้แล้ว รองลงมาให้ศึกษาและอ่านหนังสือต่าง ๆ เช่น เอกสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ ให้สนทนากับครู-อาจารย์หรือเพื่อน ๆ หรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น ให้ศึกษาจากแบบเรียนและการทำกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้สังเกตสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่แท้จริง จัดไปชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ชมรายการโทรทัศน์หรือภาพยนตร์ ให้ฟังบรรยาย-อภิปราย นักวิชาการหรือสื่อต่าง ๆ จัดทัศนศึกษา-ดูงาน ตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น วนอุทยาน โรงงานอุตสาหกรรม สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ หน่วยงานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 73.1, 67.5, 43.1, 41.9, 41.9, 40.6, 34.4, 20.6, และ 14.4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์		
1.1 ค้นคว้าจากวารสารและเอกสารที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	136	85.0
1.2 ค้นคว้าจากหนังสือแบบเรียน	58	36.3
1.3 ขอคำแนะนำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง	71	44.4
1.4 ค้นคว้างานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ	88	55.0
1.5 ศึกษาบทคัดย่อโครงงานวิทยาศาสตร์	68	42.5
2. อาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จาก		
2.1 ห้องสมุดวิทยาลัย	134	83.8
2.2 ห้องสมุดมหาวิทยาลัย	51	31.9
2.3 ห้องสมุดสถาบันราชภัฏ	42	26.3
2.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์	97	60.6

จากตารางที่ 4.3 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การแนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ค้นคว้าจากวารสารและเอกสารที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รองลงมาค้นคว้างานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ขอคำแนะนำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง ศึกษาบทคัดย่อโครงงาน และค้นคว้าจากหนังสือแบบเรียน คิดเป็นร้อยละ 85.0, 50.0, 44.4, 42.5 และ 36.3 ตามลำดับ

แหล่งศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ให้นักศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุดวิทยาลัย รองลงมาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ห้องสมุดมหาวิทยาลัย และห้องสมุดสถาบันราชภัฏ คิดเป็นร้อยละ 83.8, 60.6, 31.9 และ 26.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์		
1.1 ให้นักศึกษาวางแผนงานและขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่มตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	73	45.6
1.2 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์วางแผนงานและขั้นตอนของการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้แก่นักศึกษา	19	11.9
1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกันวางแผนงานและขั้นตอนตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	142	88.8
1.4 ให้นักศึกษาขอคำแนะนำจากผู้ปกครองและร่วมกันวางแผนตามขั้นตอนและรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	6	3.8
1.5 ให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องวางแผนงานและขั้นตอนการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ให้แก่นักศึกษา	5	3.1
1.6 ให้นักศึกษาขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องและร่วมกันวางแผนงานตามรูปแบบและขั้นตอนการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	88	30.0

จากตารางที่ 4.4 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกันวางแผนงาน และขั้นตอนตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ รองลงมาให้นักศึกษาวางแผนงานและขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่มตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้นักศึกษา

ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง และร่วมกันวางแผนงานตามรูปแบบและขั้นตอนการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน วิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์วางแผนงานและขั้นตอนของการจัดทำเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์ให้แก่นักศึกษา ให้นักศึกษาขอคำแนะนำจากผู้ปกครองและร่วมกันวางแผนตามขั้นตอนและรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องวางแผนงานและขั้นตอนการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ให้แก่นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 88.8, 45.6, 30.0, 11.9, 3.8 และ 3.1 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์		
1.1 ให้ขอยืมจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ	17	10.6
1.2 ให้ใช้วัสดุทั่วไปที่สามารถทำการทดลองได้	107	66.9
1.3 ให้ใช้เครื่องมือจากห้องทดลองวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัย	116	72.5
1.4 ให้ขอยืมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	40	25.0
1.5 ให้จัดซื้อจากร้านขายวัสดุและอุปกรณ์	96	60.0
1.6 ให้นักศึกษาประดิษฐ์ขึ้นมาเอง	67	41.9
2. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาใช้สถานที่เพื่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ณ สถานที่		
2.1 ห้องทดลองวิทยาศาสตร์	114	71.3
2.2 ห้องทดลองแผนก	72	45.0
2.3 บ้านอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์	14	8.8
2.4 บ้านของนักศึกษาในกลุ่ม	82	51.3
2.5 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์	27	16.9
3. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำนักศึกษาอย่างไรในเรื่องเงินทุนที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์		
3.1 ให้นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันออกทุนเอง	62	38.8
3.2 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ออกทุนให้	11	69
3.3 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยนักศึกษาออกทุนบางส่วน	41	25.6
3.4 ของบประมาณจากทางวิทยาลัย	96	60.0
3.5 ของบประมาณจากทางวิทยาลัยบางส่วน	73	45.6
3.6 ขอทุนของสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ	1	0.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
4. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้เวลาในช่วงใดสำหรับการให้คำแนะนำปรึกษา แก่นักศึกษาเพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์		
4.1 ในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	63	39.4
4.2 เวลาว่างที่ไม่มีการสอน	97	60.6
4.3 เวลาหลังเลิกการเรียน	47	29.4
4.4 เวลาว่างที่ไม่มีสอนและหลังเลิกเรียน	106	66.3
4.5 เฉพาะวันหยุดสุดสัปดาห์	19	11.9
5. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษานำเสนอผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงงานวิทยาศาสตร์ โดย		
5.1 นำเสนอโดยทำเป็นตารางบันทึกข้อมูล	115	71.9
5.2 นำเสนอด้วยการบรรยาย	126	78.8
5.3 นำเสนอด้วยภาพถ่าย	92	57.5
5.4 นำเสนอโดยภาพจากสไลด์	27	16.9

จากตารางที่ 4.5 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การแนะนำให้นักศึกษาจัดหาเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ให้ใช้เครื่องมือจากห้องทดลองวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัย รองลงมาให้ใช้วัสดุทั่วไปที่สามารถทำการทดลองได้ ให้จัดซื้อจากร้านขายวัสดุและอุปกรณ์ ให้นักศึกษาประดิษฐ์ขึ้นมาเอง ให้ขอยืมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และให้ขอยืมจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 72.5, 66.9, 60.0, 41.9, 25.0, และ 10.6 ตามลำดับ

การแนะนำให้นักศึกษาใช้สถานที่เพื่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ณ สถานที่ ส่วนใหญ่ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ รองลงมาบ้านของนักศึกษาในกลุ่ม ห้องทดลองแผนก หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์และบ้านอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 71.3, 51.3, 45.0, 11.9 และ 8.8 ตามลำดับ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์นี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแนะนำในเรื่องเงินทุนที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ของบประมาณจากทางวิทยาลัย รองลงมาของบประมาณจากทางวิทยาลัยบางส่วน ให้นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันออกทุนเอง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยนักศึกษาออกทุนบางส่วน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ออกทุนให้ และขอทุนของสถาบันหรือหน่วยงานต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 60.0, 45.6, 38.8, 25.6, 6.9 และ 0.6 ตามลำดับ

ช่วงเวลาสำหรับการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาเพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เวลาว่างที่ไม่มีสอนและหลังเลิกเรียน รองลงมาเวลาว่างที่ไม่มีสอน ในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เวลาหลังเลิกการเรียน และเฉพาะวันหยุดสุดสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 66.3, 60.6, 39.4, 29.4 และ 11.9 ตามลำดับ

การนำเนอผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่นำเสนอด้วยการบรรยาย รองลงมานำเสนอโดยทำเป็นตารางบันทึกข้อมูล นำเสนอด้วยภาพถ่าย และนำเสนอโดยภาพจากสไลด์ คิดเป็นร้อยละ 78.8, 71.9, 57.5 และ 16.9 ตามลำดับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ โดย		
1.1 ให้นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันเขียนเองตามรูปแบบการเขียนรายงาน	83	51.9
1.2 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เขียนให้	3	1.9
1.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องเขียนให้	2	1.3
1.4 ให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกลุ่มกันเขียนตามรูปแบบการเขียนรายงาน	87	54.4
1.5 ให้เขียนตามรูปแบบที่คณะกรรมการการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เสนอแนะ	100	62.5

จากตารางที่ 4.6 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ให้เขียนตามรูปแบบที่คณะกรรมการการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เสนอแนะ รองลงมาให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกลุ่มกันเขียนตามรูปแบบการเขียนรายงาน ให้นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันเขียนเองตามรูปแบบการเขียนรายงาน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เขียนให้ และให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องเขียนให้ คิดเป็นร้อยละ 62.5, 54.4, 51.9, 1.9 และ 1.3 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษานำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วโดยวิธี		
1.1 ให้เสนอผลงานปากเปล่าในชั้นเรียน	46	28.8
1.2 ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการในชั้นเรียน	53	33.1
1.3 ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการทางวิชาการในวิทยาลัย	84	52.5
1.4 ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการทางวิชาการของวิทยาลัยในระดับจังหวัดหรือระดับภาค หรือระดับประเทศ	60	37.5
1.5 ให้จัดแสดงผลงานตามบอร์ดหรือตู้โชว์ของวิทยาลัย	31	19.4
1.6 ให้ส่งผลงานเข้าประกวดในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	50	31.3
1.7 ให้เผยแพร่ผลงานทางสื่อมวลชนต่าง ๆ	11	6.9
1.8 ให้ส่งผลงานเข้าร่วมในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดตามหน่วยงานต่าง ๆ	89	55.6

จากตารางที่ 4.7 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ให้ส่งผลงานเข้าร่วมในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดตามหน่วยงานต่าง ๆ รองลงมาให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการทางวิชาการในวิทยาลัย ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการทางวิชาการของวิทยาลัยในระดับจังหวัด หรือระดับภาค หรือระดับประเทศ ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการในชั้นเรียน ให้ส่งผลงานเข้าประกวดในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ให้เสนอผลงานปากเปล่าในชั้นเรียน ให้จัดแสดงผลงานตามบอร์ดหรือตู้โชว์ของวิทยาลัย และให้เผยแพร่ผลงานทางสื่อมวลชนต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 55.6, 52.5, 37.5, 33.1, 31.3, 28.8, 19.4, และ 6.9 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา จำแนกตามปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับที่ของระดับปัญหาตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	n = 160		ระดับปัญหา	อันดับที่
	$\bar{X}$	S.D		
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.19	0.92	ปานกลาง	7
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน	3.29	0.93	ปานกลาง	5
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	3.16	0.99	ปานกลาง	9
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.09	1.01	ปานกลาง	10
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา	3.03	0.99	ปานกลาง	12
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.93	0.98	ปานกลาง	14
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.51	0.99	ปานกลาง	1
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.36	0.86	ปานกลาง	3
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.19	0.92	ปานกลาง	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	n = 160		ระดับปัญหา	อันดับที่
	$\bar{X}$	S.D		
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด	3.21	0.83	ปานกลาง	6
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	3.00	0.86	ปานกลาง	10
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น	2.80	1.00	ปานกลาง	15
13. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	2.57	1.14	ปานกลาง	19
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.49	1.14	ปานกลาง	20
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.78	0.91	ปานกลาง	17
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว	3.01	0.95	ปานกลาง	13
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.32	1.24	ปานกลาง	4
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.29	1.16	ปานกลาง	5
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.08	1.20	ปานกลาง	11
20. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.38	1.01	ปานกลาง	2
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล	3.18	0.91	ปานกลาง	8
22. สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.78	1.04	ปานกลาง	18
23. ลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลองหรือสิ่งประดิษฐ์	2.79	0.87	ปานกลาง	16
รวมเฉลี่ย	3.06	0.50	ปานกลาง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอันดับที่ของระดับปัญหาตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.06 จัดอยู่ในระดับปัญหาปานกลาง เมื่อจัดอันดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก และค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3 ลำดับสุดท้ายพบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ย 3.51 การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ย 3.38 การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ย 3.36 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปัญหาปานกลาง ส่วนค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3 ลำดับสุดท้ายคือ สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ย 2.73 การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ ค่าเฉลี่ย 2.57 การสนับสนุนจากผู้ปกครองค่าเฉลี่ย 2.49 จัดอยู่ในระดับปัญหาปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
1. โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง		
1.1 การสังเกต	147	91.9
1.2 การวัด	106	66.3
1.3 การจำแนกประเภท	78	48.8
1.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ	48	30.0
1.5 การคำนวณ	89	55.6
1.6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	111	69.4
1.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	121	75.6
1.8 การพยากรณ์	55	34.4
1.9 การตั้งสมมติฐาน	129	80.6
1.10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	64	40.0
1.11 การกำหนดและควบคุมตัวแปร	122	76.3
1.12 การทดลอง	140	87.5
1.13 การแปลความหมายข้อมูล	106	66.3
1.14 การลงข้อสรุป	115	71.9
2. โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนในเรื่อง		
2.1 สร้างจิตสำนึก รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	114	71.3
2.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียน พัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง	126	78.8
2.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง	130	81.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	จำนวน (คน) (n=160)	ร้อยละ
2.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถที่ตนมีอยู่	107	66.9
2.5 รู้จักใช้เวลาคุ้มค่าและประโยชน์ในทางสร้างสรรค์	121	75.6
2.6 ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี	116	72.5
2.7 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และชุมชน เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ชุมชน	103	64.4
3. โครงงานวิทยาศาสตร์สามารถสร้างนักศึกษาให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการในเรื่อง		
3.1 เตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น	145	90.6
3.2 มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต	76	47.5
3.3 รู้จักใช้เวลาว่างอย่างคุ้มค่า	111	69.4
3.4 ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย	113	70.6
3.5 เตรียมคนให้มีความเป็นท้องถิ่นพร้อมกับความเป็นสากล	58	36.3
3.6 สร้างความเป็นเลิศทางการวิจัย	64	40.0
3.7 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	101	63.1
3.8 สร้างทัศนคติ เน้นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม	112	70.0
3.9 เน้นให้มีคุณธรรม จริยธรรม	88	55.0

จากตารางที่ 4.9 พบว่าข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดข้อมูลดังนี้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่การสังเกต รองลงมาการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การวิเคราะห์ข้อมูล การลงข้อสรุป การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การวัด การแปลความหมายข้อมูล การคำนวณ การจำแนกประเภท การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การหาความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างมิติ และการพยากรณ์ คิดเป็นร้อยละ 91.9, 87.3, 80.6, 76.3, 75.6, 71.9, 69.4, 66.3, 55.6, 48.8, 40.0, 30.0, และ 34.4 ตามลำดับ

โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียน ส่วนใหญ่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง รองลงมาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง รู้จักใช้เวลาคุ้มค่าและประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาและระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี สร้างจิตสำนึกรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถที่ตนมีอยู่ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาและชุมชน เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ชุมชน คิดเป็นร้อยละ 81.3, 78.8, 75.6, 72.5, 71.3, 66.9, และ 64.4 ตามลำดับ

โครงงานวิทยาศาสตร์สามารถสร้างนักศึกษาให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ ส่วนใหญ่เตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น รองลงมาส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย สร้างทัศนคติเน้นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม รู้จักใช้เวลาอย่างคุ้มค่า มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เน้นให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างความเป็นเลิศทางการวิจัย และเตรียมคนให้มีความเป็นท้องถิ่น พร้อมกับความเป็นสากล คิดเป็นร้อยละ 90.6, 70.6, 70.0, 69.4, 63.1, 55.0, 47.5, 40.0, และ 36.3 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังราย ละเอียด ตารางที่ 4.10-4.14

ตารางที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความคิดเห็น ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	เพศ				t
	ชาย (n = 65)		หญิง (n=95)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.34	0.97	3.08	0.87	1.72
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน	3.34	0.89	3.25	0.97	0.57
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	3.32	0.87	3.04	1.09	1.86
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.12	1.08	3.07	0.96	0.30
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา	2.89	1.08	3.13	0.91	-1.47
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.86	1.01	2.97	0.96	-0.67
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.37	0.99	3.60	0.98	-1.45
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.42	0.88	3.32	0.84	0.72
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.00	0.90	3.32	0.91	-2.15*
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด	3.17	0.96	3.23	0.74	-0.46
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	3.05	0.89	3.12	0.84	-0.50
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น	3.03	1.09	2.64	0.91	2.44*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	เพศ				t
	ชาย (n = 65)		หญิง (n=95)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
13. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	2.58	1.21	2.56	1.10	0.14
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.86	1.26	2.24	0.98	3.49*
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.91	0.86	2.68	0.94	1.53
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว	3.20	1.00	2.87	0.90	2.14*
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.28	1.32	3.35	1.19	-0.35
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.11	1.06	3.41	1.22	-1.62
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.15	1.33	3.02	1.10	0.66
20. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.14	1.00	3.54	0.99	-2.49*
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล	3.29	0.84	3.11	0.95	1.27
22. สถานที่ ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.95	1.04	2.58	1.02	2.27*
23. ลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์	2.97	0.79	2.67	0.90	2.19*
รวมเฉลี่ย	3.10	0.54	3.03	0.47	0.82

*P ≤ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำแนกตามเพศพบว่าความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสนับสนุนจากผู้ปกครอง การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลองหรือสิ่งประดิษฐ์ นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวุฒิการศึกษาสูงสุด

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	วุฒิการศึกษาสูงสุด				t
	ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรี (n = 104)		ปริญญาโทหรือสูงกว่า (n = 56)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.31	0.89	2.96	0.93	2.28*
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน	3.42	0.87	3.04	1.01	2.54*
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	3.28	0.96	2.93	1.02	2.15*
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.06	0.97	3.16	1.07	-0.61
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา	3.22	0.94	2.68	0.97	3.42*
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.88	0.94	3.02	1.05	-0.87
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.34	0.96	3.82	0.97	-3.02*
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.38	0.87	3.32	0.83	0.37
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.38	0.89	2.98	0.94	2.09*
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด	3.24	0.78	3.14	0.92	0.70
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	3.11	0.85	3.05	0.88	0.36
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น	2.96	1.06	2.50	0.81	2.84*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	วุฒิการศึกษาสูงสุด				t
	ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรี (n = 104)		ปริญญาโทหรือสูงกว่า (n = 56)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
13. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	2.63	1.13	2.46	1.17	0.84
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.72	1.14	2.07	1.01	3.56*
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.94	0.89	2.46	0.87	3.26*
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว	3.18	1.26	2.68	0.99	3.28*
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.26	0.99	3.43	1.20	-0.82
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.32	1.25	3.23	1.44	0.39
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.09	0.99	3.05	1.10	0.16
20. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.41	0.99	3.30	1.04	0.65
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล	3.16	0.76	3.21	1.14	-0.29
22.สถานที่ ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.87	1.02	2.48	1.03	2.25*
23. ลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์	2.97	0.83	2.46	0.85	3.65*
รวมเฉลี่ย	3.13	0.22	2.93	0.37	2.67*

*P ≤ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำแนกตามวุฒิการศึกษาสูงสุดพบว่าความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์วุฒิการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรี และปริญญาโทหรือสูงกว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น การสนับสนุนจากผู้ปกครอง การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลองหรือสิ่งประดิษฐ์ นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และระดับปัญหาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา				t
	วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ (n = 114)		ไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ (n = 46)		
	$\overline{X}$	S.D	$\overline{X}$	S.D	
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.18	0.89	3.20	1.00	-0.07
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน	3.33	1.00	3.17	0.74	1.10
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	3.14	1.08	3.20	0.75	-0.36
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.11	0.98	3.04	1.07	0.40
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา	3.15	1.03	2.74	0.80	2.68*
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.91	0.95	2.96	1.07	-0.25
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาใน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.49	0.97	3.54	1.05	-0.30
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.37	0.84	3.33	0.90	0.28
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.24	0.96	3.07	0.80	1.06
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด	3.18	0.88	3.26	0.71	-0.52
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	3.04	0.86	3.22	0.84	-1.22
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น	2.75	1.03	2.91	0.94	-0.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา				t
	วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ (n = 114)		ไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ (n = 46)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
13. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	2.60	1.20	2.50	1.01	0.48
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.42	1.10	2.67	1.23	-1.27
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.76	0.95	2.80	0.81	-0.25
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว	2.98	1.00	3.07	0.85	-0.49
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.42	1.29	3.07	1.08	1.77
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.39	1.22	3.04	0.99	1.85
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.03	1.22	3.20	1.15	-0.81
20. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.42	1.00	3.26	1.02	0.90
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล	3.13	0.95	3.30	0.79	-1.08
22. สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.69	1.07	2.83	0.97	-0.73
23. ลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์	2.81	0.96	2.76	0.60	0.36
รวมเฉลี่ย	3.06	0.54	3.04	0.38	0.20

*P ≤ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจำแนกตามสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ และไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องการตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์				t
	ต่ำกว่า 5 ปี (n = 52)		ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป (n = 108)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.27	0.79	3.15	0.97	0.77
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน	3.17	0.92	3.34	0.94	-1.07
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.94	1.02	3.26	0.97	-1.90
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	2.90	0.91	3.19	1.04	-1.66
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา	3.15	0.92	2.97	1.02	1.09
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.90	0.89	2.94	1.03	-0.18
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.38	1.01	3.56	0.98	-1.07
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.46	1.02	3.31	0.77	0.97
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.13	0.82	3.21	0.97	-0.50
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด	3.12	0.81	3.25	0.84	-0.95
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	2.96	0.79	3.15	0.88	-1.29
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น	2.88	1.13	2.76	0.94	0.74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์				t
	ต่ำกว่า 5 ปี (n = 52)		ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป (n = 108)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
13. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	2.69	1.20	2.51	1.11	0.95
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.67	1.26	2.41	1.07	1.38
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.90	0.87	2.71	0.93	1.24
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว	3.21	1.00	2.91	0.92	1.90
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.31	1.28	3.32	1.23	-0.07
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.23	1.06	3.31	1.21	-0.42
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.42	1.07	2.91	1.22	2.60*
20. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.33	1.00	3.40	1.01	-0.41
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล	3.10	0.85	3.22	0.94	-0.82
22. สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.75	1.03	2.72	1.05	0.15
23. ลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์	2.67	0.88	2.85	0.86	-1.22
รวมเฉลี่ย	3.06	0.55	3.05	0.48	0.10

*P ≤ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำแนกตามประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่า 5 ปี และตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องการสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเภทโครงงานวิทยาศาสตร์				t
	การทดลอง (n = 89)		สิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา (n = 71)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.03	0.85	3.38	0.98	-2.40*
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน	3.25	1.05	3.34	0.77	-0.63
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	3.06	1.12	3.28	0.80	-1.48
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา	3.12	1.00	3.06	1.03	0.41
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา	2.98	1.02	3.10	0.94	-0.77
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา	2.97	1.02	2.87	0.94	0.59
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.61	1.05	3.38	0.90	1.44
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.28	0.94	3.45	0.73	-1.24
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.22	0.97	3.14	0.85	0.57
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด	3.25	0.84	3.15	0.82	0.69
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	3.03	0.91	3.15	0.79	-0.88
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น	2.66	1.01	2.97	0.97	-1.95

เอกสารนี้มีไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเภทโครงงานวิทยาศาสตร์				t
	การทดลอง (n = 89)		สิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา (n = 71)		
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	
13. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ	2.61	1.21	2.52	1.05	0.47
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง	2.31	1.06	2.72	1.20	-2.25*
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.73	0.95	2.83	0.86	-0.69
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว	3.03	1.09	2.97	0.76	0.42
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.43	1.18	3.18	1.31	1.23
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.29	1.20	3.28	1.12	0.05
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.28	1.16	2.82	1.20	2.47*
20. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.62	0.96	3.07	0.99	3.53*
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล	3.35	0.99	2.97	0.76	2.64*
22. สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	2.75	1.03	2.70	1.06	0.29
23. ลักษณะของผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์การทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์	2.79	0.91	2.80	0.82	-0.11
รวมเฉลี่ย	3.07	0.51	3.05	0.49	0.26

*P ≤ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำแนกตามประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลองและประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 % เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเรื่องความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา การสนับสนุนจากผู้ปกครอง การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษา นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ในด้านกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์

5.1.1.2 เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสังกัดกรมอาชีวศึกษาในด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มี เพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ต่างกัน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีเพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ต่างกัน มีความคิดเห็นแตกต่างกัน

5.1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่ส่งโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าร่วมประกวดระดับภาค ปีการศึกษา 2544 ที่จัดการประกวดโดยกรมอาชีวศึกษา จำนวน 262 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง Robert V.Krejcie and Enryle W. Morgan ได้กลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน จำนวน 160 คน

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามคัดลอกเพื่อการค้า อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา รวม 3 ด้าน คือ กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

ตอนที่ 2 กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ และการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 3 ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 23 ข้อ

ตอนที่ 4 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเสริมสร้างคุณภาพผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การสร้างคนให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ จำนวน 3 ข้อ

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแล้วเสนอกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจวิจารย์ แก้ไขเพิ่มเติม แล้วนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำแบบสอบถามเฉพาะตอนที่ 3 หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) โดยวิธีของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงอธิบดีกรมอาชีวศึกษา เพื่อให้ออกหนังสือขอความร่วมมือไปยังสถานศึกษาทั้งหมด 95 วิทยาลัย โดยผู้วิจัยส่งแบบสอบถามพร้อมทั้งหนังสืออนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลไปยังสถานศึกษาและรับแบบสอบถามทางไปรษณีย์ จำนวน 160 ฉบับได้แบบสอบถามคืนมา จำนวน 160 ฉบับ การเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยใช้เวลาในช่วง มกราคม - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมด ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม แล้วใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง โดยหาจำนวนและร้อยละ

2. วิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยหาร้อยละ

3. วิเคราะห์ข้อมูลปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ย

4. วิเคราะห์ข้อมูลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยหาร้อยละ

5. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มี เพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธีทดสอบค่าที (t-test)

5.1.7 ผลการวิจัย

5.1.7.1 ผลการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์มีส่วนในการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยอาจารย์ให้คำแนะนำและนักศึกษาคิดและเลือกเอง มีวิธีกระตุ้นและจูงใจนักศึกษาเกิดแนวคิดในการเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้ศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้อื่นที่ทำไว้แล้ว

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากวารสารและเอกสารที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ห้องสมุดวิทยาลัยเป็นแหล่งในการศึกษาค้นคว้า

การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์โดยให้คำแนะนำและนักศึกษาเข้าร่วมกันวางแผน และขั้นตอนตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาจัดทำเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้ใช้เครื่องมือจากห้องทดลองวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยเป็นสถานที่จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และให้ของบประมาณจากทางวิทยาลัย สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้เวลาว่างที่ไม่มีสอนและหลังเลิกเรียนในการให้คำแนะนำปรึกษา และให้นักศึกษาเสนอผลการทดลองหรือผลงานโดยนำเสนอด้วยการบรรยาย

การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้เขียนตามรูปแบบที่คณะกรรมการการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เสนอแนะ

การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้วโดยให้ส่งผลงานเข้าร่วมในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดตามหน่วยงานต่างๆ

2. ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเมื่อจัดอันดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับ ได้แก่ ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนค่าเฉลี่ยต่ำสุด 3 ลำดับสุดท้าย ได้แก่ สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่นๆ และการสนับสนุนจากผู้ปกครอง

3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกต เสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนในด้านการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเองและสร้างนักศึกษาให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ ในด้านการเตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น

5.1.7.2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาที่แตกต่างกันในด้านเพศ วุฒิการศึกษาสูงสุด สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิงมีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน ส่วนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ความรู้พื้น

ฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น การสนับสนุนจากผู้ปกครอง การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์วุฒิการศึกษาสูงสุด ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรีและปริญญาโท หรือสูงกว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์วุฒิการศึกษาสูงสุด ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรี และปริญญาโท หรือสูงกว่ามีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษา การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น และการสนับสนุนจากผู้ปกครอง

ผลการเปรียบเทียบปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ และไม่ใช่วิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ และไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน ส่วนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงานเฉพาะเรื่องของนักศึกษา

ผลการเปรียบเทียบปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการเป็นที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 5 ปี และตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป มีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน ส่วนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ประเภทการทดลอง และประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา มีความคิดเห็นต่อปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน ส่วนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา การสนับสนุนจากผู้ปกครอง การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้คำแนะนำและนักศึกษาคิดและเลือกเอง กระตุ้นให้นักศึกษา ศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้อื่นที่ทำไว้เพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องการฝึกให้นักศึกษาคิดเป็น ซึ่งเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำในเรื่องที่ตนสนใจโดยเป็นผู้ชี้แนะให้คำปรึกษา สมหมาย วัฒนะคีรี (2535 : 7-51) และกรมสามัญศึกษา (2535 : 21-27) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ว่า ต้องแนะนำให้นักเรียนทราบถึงหลักการและวิธีการทำโครงงานรวมทั้งแนะนำการเลือกหัวข้อและรวบรวมชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เคยมีผู้ทำมาก่อนที่อาจจะช่วยให้นักเรียนเกิดแนวความคิดในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยค้นคว้าจากวารสารและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยเหลือ แนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าและทราบถึงแหล่งข้อมูลเพื่อหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อความสะดวกและประหยัดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วารี รุจิวโรดม (2529 : 75-78) พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้แนะนำนักเรียนให้ทราบแหล่งวิทยาการที่ควรหาความรู้เพิ่มเติม

การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกันวางแผนงานและขั้นตอนตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ เพราะต้องการให้นักศึกษาแสดงแนวคิดและวางแผนกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ดังที่ สมหมาย วัฒนะคีรี (2533 : 47-51) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ว่าไม่ควรเป็นผู้บงการหรือบังคับให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามแบบครู

การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แนะนำให้นักศึกษาจัดหาเครื่องมือ-อุปกรณ์ สถานที่ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากห้องทดลองวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยให้ของบประมาณจากทางวิทยาลัยและใช้เวลาว่างที่ไม่มีสอนและหลังเลิกเรียนในการให้คำปรึกษา ให้นักศึกษานำเสนอผลงานการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงงานวิทยาศาสตร์โดยนำเสนอด้วยการบรรยาย

การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยให้เขียนตามรูปแบบที่คณะกรรมการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เสนอแนะเพราะต้องการให้นักศึกษาจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างมีระเบียบแบบแผนมีรูปแบบเป็นที่ยอมรับ เช่น ความชัดเจนและความครอบคลุมของบทคัดย่อ ศัพท์ที่ใช้ ความชัดเจนและรัดกุมของภาษาที่ใช้ความเหมาะสมของตารางกราฟที่ใช้ประกอบ

การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษานำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว โดยให้ส่งผลงานเข้าร่วมในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดตามหน่วยงานต่าง ๆ เพราะต้องการให้นักศึกษาได้ภาคภูมิใจ และเป็นที่ยกย่องให้ผู้อื่นได้ทราบ ซึ่งสอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จะต้องส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมที่เป็นโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้วตามความเหมาะสม (สมหมาย วัฒนะคีรี, 2533 : 47-51)

5.2.2 ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ด้านอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ทำหน้าที่ให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามบทบาทหน้าที่ของตนดังที่ สมหมาย วัฒนะคีรี (2533 : 47-51) และกรมสามัญศึกษา (2535 : 21-27) ได้กล่าวไว้ว่า ครูจะต้องรับเป็นที่ปรึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยแนะนำการวางแผนหรือเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ ช่วยตรวจเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนจะทำโดยละเอียดว่าเหมาะสมที่จะทำหรือไม่ อยู่ในขอบเขตความสามารถของนักเรียนเพียงใด มีอันตรายหรือไม่ ทำแล้วมีโอกาสประสบความสำเร็จหรือไม่ เมื่อพิจารณาบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ พบว่าปัญหาที่สำคัญได้แก่ การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอนค่าเฉลี่ย 3.29 เป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลางสูงสุด เป็นเพราะสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษาที่มีนักศึกษาจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แบ่งการเรียนออกเป็น รอบเช้า และรอบบ่าย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์บางท่านมีจำนวนคาบสอนมากทำให้ไม่มีเวลาในการให้คำปรึกษา ดังผลการวิจัยของ จำแลง เชื้อภักดี (2534 : 89-90) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่าปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคือ ครูมีภาระในการสอนและงานอื่นๆมาก ครูขาดความรู้ และทักษะในการเป็นที่ปรึกษาของโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูต้องใช้เวลามากขึ้นในการชี้แนะนำทางนักเรียน

ด้านนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเพราะนักศึกษาผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีความสนใจที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะเห็นได้

ว่าอุปสรรคที่สำคัญตามความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ย 3.51 ซึ่งเป็นปัญหาระดับปานกลาง สูงสุด เพราะนักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ดังผลการวิจัยของ สุกัลยา ขำเพชร (2543 : 88-89) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดเพชรบุรี พบว่า ปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นปัญหาอยู่ในระดับมาก ได้แก่ นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ด้านผู้บริหารสถานศึกษา ผลการวิจัยพบว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เพราะผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญในการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา ดังผลการวิจัยของ ปรีดา พิศโสระ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาข้อคิดของครู และนักเรียนเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในจังหวัดสุรินทร์พบว่า ผู้บริหารโรงเรียนมีปัญหาระดับปานกลางเกี่ยวกับนโยบายในการส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่ปัญหาที่สำคัญของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษาคือ การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆค่าเฉลี่ย 3.29 เพราะหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา จัดวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี อยู่ในหมวดวิชาชีพ กลุ่มวิชาฝึกงาน โครงงานวิทยาศาสตร์หรือโครงงานวิชาชีพ สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษาเป็นสถานศึกษาวิชาชีพ ผู้บริหารได้ให้ความสำคัญของนักศึกษาที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงาน จึงมุ่งพัฒนาทักษะวิชาชีพโดยเลือกรายวิชาฝึกงานหรือโครงงานวิชาชีพ สำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรและได้สนับสนุนให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิชาชีพเพื่อเพิ่มทักษะวิชาชีพ

ปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เพราะสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษาให้การสนับสนุนและส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้นักศึกษาได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเข้าประกวด ดังผลการวิจัยที่พบว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษานำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว โดยให้ส่งผลงานเข้าร่วมในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดตามหน่วยงานต่างๆ ร้อยละ 55.6 สูงสุด แสดงให้เห็นว่าสถานศึกษาได้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรเฉพาะกลุ่มสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จำแลง เชื้อภักดี (2534 : 86-87) ได้ศึกษาการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่าโครงงานวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนจัดทำส่วนใหญ่เพื่อวัตถุประสงค์ส่งเข้าประกวดมากกว่าเป็นกิจกรรมเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่าประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องการสังเกตมากที่สุด ร้อยละ 91.9 เพราะผู้ทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์ได้นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน เป็นผลทำให้ขาดความรู้ความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ดังผลการวิจัยของ วัฒนา ตั้งพินิจกุล (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 ในวิทยาลัยเกษตรกรรมภาคใต้ พบว่าต่ำกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาที่มีระดับสติปัญญาการเรียนรู้และความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางระดับสถิติที่ระดับ .05

สำหรับประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนส่วนใหญ่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 81.3 และประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์สร้างนักศึกษาให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการ ส่วนใหญ่เตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น คิดเป็นร้อยละ 90.6 เพราะโครงงานวิทยาศาสตร์ได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาสร้างความเชื่อมั่นในตนเองในการวางแผน และการทำงานตามแผนเพื่อประดิษฐ์ผลงานทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อคุณค่าทางวิชาการสำหรับการพัฒนาประเทศชาติต่อไป ดังที่ ธีระชัย บูรณะโชติ (2531 : 2) กล่าวว่าโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

5.2.4 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษาด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศ แยกเป็นเพศชาย และเพศหญิง พบว่ามีระดับความคิดเห็นไม่แตกต่างกันเพราะการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เพศชาย และเพศหญิงได้ให้ความสนใจมุ่งสนับสนุนให้เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาที่มีความสนใจได้รับความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามที่ตนสนใจและมุ่งที่ผลสำเร็จของชิ้นงานเป็นหลัก สำหรับสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา ได้ให้ความสำคัญของ โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์สูงกว่ากิจกรรมอื่น เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ ศิลปชัย บูรณพาณิช (2537 : 86-87) ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร พบว่าครูสนใจในกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวุฒิการศึกษาสูงสุด แยกเป็น ต่ำกว่าปริญญาตรีและปริญญาตรีและปริญญาโทหรือสูงกว่า พบ

ว่ามีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์มีนักศึกษาที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบในการให้คำปรึกษาในสภาวะที่แตกต่างกัน ได้แก่ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ กระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ปัจจัยสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อีกทั้งสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา ปี พ.ศ. 2544 มีจำนวนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และนักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 262, 520 ตามลำดับ กรมอาชีวศึกษา (2544 : 42-46) เมื่อเทียบจำนวนอัตราส่วนระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละสถานศึกษานับว่ามีอัตราส่วนที่ต่ำเป็นผลทำให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ดูแลนักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างทั่วถึง ดังผลการวิจัยของ จำแลง เชื้อภักดี (2535 : 35-46) ได้ทำการศึกษาการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษาพบว่า จำนวนโครงงานวิทยาศาสตร์และจำนวนนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีจำนวนน้อย

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษาแยกเป็น วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ และไม่ใช่วิทยาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าไม่แตกต่างกันเพราะการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษาได้รับความสนใจและให้การสนับสนุนจากสถานศึกษาที่สำคัญประกอบด้วย อาจารย์วิทยาศาสตร์และอาจารย์วิชาชีพ ได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิชาชีพผนวกเข้าด้วย กัน เพื่อให้คำปรึกษาในการแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ดังคำกล่าว กรมอาชีวศึกษา (2539 : 9) สรุปว่าโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษาเป็นกิจกรรมที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผนวกกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้กับวิชาชีพและใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและปัญหาอื่นๆด้วยการทดลอง ค้นคว้า วิจัย จนเกิดเทคโนโลยีใหม่ๆขึ้น โดยมีอาจารย์เป็นเพียงที่ปรึกษาให้คำแนะนำจนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้สำเร็จ

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ จำแนกตามประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์แยกเป็น ต่ำกว่า 5 ปี และ 5 ปีขึ้นไป พบว่าไม่แตกต่างกันเพราะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์กระตุ้นให้นักศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1 จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และให้ส่งโครงงานวิทยาศาสตร์เข้าร่วมในงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดตามหน่วยงานต่าง ๆ และอาจารย์ที่ปรึกษาจะเน้นผลสำเร็จของชิ้นงานเป็นสำคัญ ดังคำกล่าว กรมอาชีวศึกษา (2539 : 7) สรุปว่า โครงงานวิทยาศาสตร์ อาชีวศึกษาจะใช้งบประมาณค่อนข้างสูง ระยะเวลาประมาณ 1-2 ภาคเรียน เมื่อนักศึกษาศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2 ต้องทำโครงงานวิชาชีพ และฝึกงานให้ครบหลักสูตรเป็นผลให้ขาดโอกาสที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ชิ้นต่อไป แสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ไม่มีประสบการณ์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับอาชีวศึกษามาก่อน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาไม่แตกต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จำแนกตามประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาแยกเป็นประเภทการทดลองและประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา พบว่าไม่แตกต่างกันเพราะนักศึกษาได้จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามกระบวนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงาน และการแสดงผลงานซึ่งการทดลองแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคำตอบ และพัฒนาวิชาชีพ ดังคำกล่าว สมหมาย วัฒนะคีรี (2533 : 45-46) สรุปว่าโครงงานวิทยาศาสตร์มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเป็นแนวทางในการพัฒนาอาชีพและคุณภาพชีวิต

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับสถานศึกษา

1. โครงงานวิทยาศาสตร์ระดับอาชีวศึกษา ในการจัดทำนักศึกษาต้องใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และวิชาชีพผนวกเข้าด้วยกัน อาจารย์ผู้สอนวิทยาวิทยาศาสตร์และอาจารย์ผู้สอนวิชาชีพควรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาร่วมกัน

2. นักศึกษาควรหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น อินเตอร์เน็ต ห้องสมุดประชาชน แหล่งข้อมูลท้องถิ่นเพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนขอคำแนะนำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง

3. ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และให้การสนับสนุนงบประมาณในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาสภาพและปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ

2. ควรศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลงานเข้าประกวดในระดับจังหวัด ภาค และประเทศ

3. ควรมีการศึกษาสมรรถภาพของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา

งานนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมสามัญศึกษา. 2535. **แนวทางการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์.

กรมสามัญศึกษา. 2539. **แผนพัฒนาการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม ระยะที่ 8 (พ.ศ.)ของกรมสามัญศึกษา เพื่อวิถีไทยในวิถีโลก.** กรุงเทพฯ : กองแผนงาน. เอกสารอัดสำเนา.

กรมอาชีวศึกษา. 2539. **คู่มือการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา.** กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์.

กรมอาชีวศึกษา. 2543. **รายงานการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ กรมอาชีวศึกษาครั้งที่ 10 :** กรุงเทพฯ หน่วยศึกษานิเทศก์ : เอกสารอัดสำเนา.

กระทรวงศึกษาธิการ,. 2531. **เอกสารสำหรับคู่มือการทำและจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

กระทรวงศึกษาธิการ,. 2536. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ ว 017 โครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กิ่งทอง โชติรัตนวงศ์. 2541. **การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา หลักการและการดำเนินการงาน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณิน นาคะไพบูลย์. 2533. **"การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จำแลง เชื้อภักดี. 2535. "การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา." **การวิจัยทางการศึกษา.** ฉบับที่ 2 : 35-46.

จำแลง เชื้อภักดี. **"กลวิธีส่งเสริมให้มีการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์."** สารพัฒนาหลักสูตร. ปีที่ 13 ฉบับที่ 116 : 37-42.

ธีระชัย ปูรณโชติ. 2531. **กรณีศึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระชัย ปูรณโชติ. 2531. **การสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทิยา บุญเคลือบ. 2540. "มาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์." **วารสาร สสวท.** ปีที่ 25 ฉบับที่ 99 : 7-12.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539. **วิธีวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : พี.เอ็น.การพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรีดา พิศโสระ.2532. **"การศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาข้อคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดสุรินทร์"** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภพ เลาหไพบูลย์. 2537. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

มนัสวี พยัคฆนันทน์. 2534 **"เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี."** วิทยาจารย์. ปีที่ 91 ฉบับที่ 8 : 54-58.

มนัสวี พยัคฆนันทน์. **"เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี."** วิทยาจารย์. ปีที่ 91 ฉบับที่ 9 : 50-53.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 **วิธีวิจัยการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

วารี รุจิวโรดม. 2529. **"ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา โครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร."** วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วนิดา ฉัตรวิราคม. 2538. **"การศึกษาใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกรุงเทพมหานคร."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนา ตั้งพินิจกุล.2534. **"ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเกษตรกรรมภาคใต้"** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปชัย บูรณพานิช. 2527. **" ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. "** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมยศ ตลาดนอก. 2535. **"สภาพและปัญหาการดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมหมาย วัฒนะคีรี. 2533. **แนวการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน.** นนทบุรี : สถานสงเคราะห์เด็กชายบ้านปากเกร็ด.

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. 2530. **การประกวดโครงงานและกิจกรรมวิทยาศาสตร์ 2530.** กรุงเทพฯ : ฟันนีพับลิชชิ่ง.

สุรางค์ สากร. 2532. **"การศึกษาวิเคราะห์โครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา พ.ศ. 2529-2531."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุกัลยา ขำเพชร. 2543. **"การศึกษาสภาพและปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดเพชรบุรี."** วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เสริมพงษ์ ศาตะโยธิน. 2535. **"ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เกี่ยวกับปัจจัยส่งเสริมความสำเร็จของโครงงานวิทยาศาสตร์."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2539. **รายงานความก้าวหน้าโครงการการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ด้านโครงงานวิทยาศาสตร์ ไปสร้างเครือข่ายครูที่ปรึกษาและครูวิทยากรในโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Mason,ThomasH. An investigation of the relative effectiveness of teacher initiated versus student initiated junior high school science project." **Dissertation Abstracts International.** 51 April 1991:3376-A.

Subotnik,Rena. Faye. "Scientitic creativity : 1983 Westinghouse science talent search winners problem finding behavior." **Dissertation Abstracts International.** 45 May 1985 : 3317-A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม
เรื่อง
ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา

คำชี้แจง

1.แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา

2.การศึกษาครั้งนี้จะประสบความสำเร็จได้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม จึงใคร่ขอความร่วมมือโปรดตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง

3. แบบสอบถามฉบับนี้ มี 4 ตอน

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตอนที่ 3 ถามเกี่ยวกับปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตอนที่ 4 ถามเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายพิษณุ ผิวทอง)
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ได้รับหนังสือขอความร่วมมือจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ
100
3 มิถุนายน 2545

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ตามความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

   ☐ ชาย ☐ หญิง

2. วุฒิการศึกษาสูงสุด

   ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี

   ☐ ปริญญาโทหรือสูงกว่า

3. สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา

   ☐ วิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์

   ☐ ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ หรือการสอนวิทยาศาสตร์

4. ประสบการณ์ในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

   ☐ ต่ำกว่า 5 ปี

   ☐ ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

5. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

   ☐ ประเภทการทดลอง

   ☐ ประเภทสิ่งประดิษฐ์หรือการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สังกัดกรมอาชีวศึกษา

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง ตามสภาพความเป็นจริง (เลือกตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะโครงงานวิทยาศาสตร์

1.1 ท่านมีส่วนในการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาอย่างไร

☐ ท่านเป็นผู้คิดและเลือกให้

☐ ท่านให้ผู้เชี่ยวชาญคิดและเลือกให้

☐ นักศึกษาแต่ละคนคิดและร่วมกลุ่มกันเลือกเอง

☐ นักศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มคิดและเลือกเอง

☐ ท่านให้คำแนะนำและนักศึกษาคิดและเลือกเอง

☐ ท่านให้ขอคำแนะนำจากผู้ปกครองหรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น และนักศึกษาคิดเรื่องเอง

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

1.2 ท่านมีวิธีกระตุ้นและจูงใจให้นักศึกษาเกิดแนวคิดในการเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างไร

☐ ให้ศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้อื่นที่ทำไว้แล้ว

☐ ให้ฟังบรรยาย-อภิปราย นักวิชาการหรือสื่อต่าง ๆ

☐ จัดทัศนศึกษา-ดูงานตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น วนอุทยาน โรงงานอุตสาหกรรม สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์หน่วยงานวิจัย

☐ ให้ศึกษาจากแบบเรียนและการทำกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์

☐ ให้ศึกษาและอ่านหนังสือต่าง ๆ เช่น เอกสาร วารสาร หนังสือพิมพ์

☐ ให้ชมรายการโทรทัศน์หรือภาพยนตร์

☐ ให้สนทนากับครู-อาจารย์หรือเพื่อน ๆ หรือผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น

☐ จัดไปชมนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับมอบจากกรมวิทยาศาสตร์บริการ
102
3 ต.ค. 45

☐ ให้สังเกตสภาพแวดล้อมในธรรมชาติที่แท้จริง

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ท่านแนะนำให้นักศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ใช้อ้างอิงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในลักษณะใด

☐ ค้นคว้าจากวารสารและเอกสารที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☐ ค้นคว้าจากหนังสือแบบเรียน

☐ ขอคำแนะนำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง

☐ ค้นคว้างานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ

☐ ศึกษาบทคัดย่อโครงงานวิทยาศาสตร์

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.2 ท่านแนะนำให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้า ศึกษาเอกสารที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากที่ใด

☐ ห้องสมุดวิทยาลัย

☐ ห้องสมุดมหาวิทยาลัย

☐ ห้องสมุดสถาบันราชภัฏ

☐ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่ทำโครงงาน

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์

3.1 ท่านให้นักศึกษาจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างไร

☐ ให้นักศึกษาวางแผนงานและขั้นตอนของการทำโครงงานร่วมกันเป็นกลุ่มตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน

☐ ท่านวางแผนงานและขั้นตอนของการจัดทำเค้าโครงงานให้แก่นักศึกษา

☐ ท่านให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกันวางแผนงานและขั้นตอนตามรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับความเห็นชอบจากกรรมการ
1032
3 มิถุนายน 2557

☐ ให้นักศึกษาขอคำแนะนำจากผู้ปกครองและร่วมกันวางแผนงานตามขั้นตอนและรูปแบบการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน

☐ ท่านให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องวางแผนงานและขั้นตอนการจัดทำเค้าโครงของโครงงานให้แก่นักศึกษา

☐ ให้นักศึกษาขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องและร่วมกันวางแผนงานตามรูปแบบ และขั้นตอนการจัดทำเค้าโครงของโครงงาน

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. การลงมือทำโครงงานวิทยาศาสตร์

4.1 ท่านแนะนำให้นักศึกษาจัดหาเครื่องมือ-อุปกรณ์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากที่ใด

☐ ให้ขอยืมจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

☐ ให้ใช้วัสดุทั่วไปที่สามารถทำการทดลองได้

☐ ให้ใช้เครื่องมือจากห้องทดลองวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัย

☐ ให้ขอยืมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

☐ ให้จัดซื้อจากร้านขายวัสดุและอุปกรณ์

☐ ให้นักศึกษาประดิษฐ์ขึ้นมาเอง

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4.2 ท่านแนะนำให้นักศึกษาใช้สถานที่เพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ณ ที่ใด

☐ ห้องทดลองวิทยาศาสตร์

☐ ห้องทดลองแผนก

☐ บ้านของท่าน

☐ บ้านของนักศึกษาในกลุ่ม

☐ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำโครงงาน (โปรดระบุ).....

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือขอบจากกระ... 104 ... 3/2015

4.3 ท่านแนะนำนักศึกษาอย่างไรในเรื่องเงินทุนที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

☐ ให้นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันออกทุนเอง

☐ ท่านออกทุนให้

☐ ท่านช่วยนักศึกษาออกทุนบางส่วน

☐ ท่านของบประมาณจากทางวิทยาลัย

☐ ท่านของบประมาณจากทางวิทยาลัยบางส่วน

☐ ท่านขอทุนของสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ (โปรดระบุ).....

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4.4 ท่านใช้เวลาในช่วงใดสำหรับการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทำโครงงานวิทยาศาสตร์

☐ ในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

☐ เวลาว่างที่ไม่มีการสอน

☐ เวลาหลังเลิกการเรียน

☐ เวลาว่างที่ไม่มีสอนและหลังเลิกเรียน

☐ เฉพาะวันหยุดสุดสัปดาห์

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4.5 ท่านให้นักศึกษานำเสนอผลการทดลองหรือผลงานที่ได้จากโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างไร

☐ นำเสนอโดยทำเป็นตารางบันทึกข้อมูล

☐ นำเสนอด้วยการบรรยาย

☐ นำเสนอด้วยภาพถ่าย

☐ นำเสนอโดยภาพสไลด์

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

5.1 ท่านให้นักศึกษาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างไร

☐ ให้นักศึกษาในกลุ่มร่วมกันเขียนเองตามรูปแบบการเขียนรายงาน

☐ ท่านเขียนให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับมอบจากกรมอาชีวศึกษา
105
3/ส.ค./45

☐ ท่านให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องเขียนให้

☐ ท่านให้คำแนะนำและนักศึกษาร่วมกลุ่มกันเขียนตามรูปแบบการเขียนรายงาน

☐ ท่านให้เขียนตามรูปแบบที่คณะกรรมการการจัดการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เสนอแนะ

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

6. การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

6.1 ท่านให้นักศึกษานำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์แล้ว อย่างไร

☐ ให้เสนอผลงานปากเปล่าในชั้นเรียน

☐ ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการในชั้นเรียน

☐ ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการทางวิชาการในวิทยาลัย

☐ ให้จัดแสดงผลงานในรูปของนิทรรศการทางวิชาการของสถานศึกษา ในระดับ จังหวัด หรือระดับภาค หรือระดับประเทศ

☐ ให้จัดแสดงผลงานตามบอร์ดหรือตู้โชว์ของวิทยาลัย

☐ ให้ส่งผลงานเข้าประกวดในงานประกวดโครงงานของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

☐ ให้เผยแพร่ผลงานทางสื่อมวลชนต่าง ๆ

☐ ให้ส่งผลงานเข้าร่วมในงานประกวดโครงงานที่จัดตามหน่วยงานต่าง ๆ

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

106
3 มิ.ย. 45

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ตามความเป็นจริง

ระดับคะแนน	ระดับปัญหา
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

ปัญหา	ระดับปัญหา				
	5	4	3	2	1
1. ความรู้เฉพาะเรื่องในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา					
2. การใช้เวลาในการให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาทุกขั้นตอน					
3. การให้คำแนะนำเอกสารและแหล่งศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่ใช้ในการทำโครงงานแก่นักศึกษา					
4. การแนะนำผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษา					
5. การตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองหรือผลงาน เฉพาะเรื่องของนักศึกษา					
6. การติดต่อหน่วยงานหรือสถานที่ราชการเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำโครงงานแก่นักศึกษา					
7. ความคิดริเริ่มของนักศึกษาในการทำโครงงาน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	ระดับปัญหา				
	5	4	3	2	1
8. การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่เหมาะสมสำหรับทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
9. ความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะทำโครงงาน					
10. ทักษะในการใช้เครื่องมือบางชนิด					
11. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า					
12. การทำงานร่วมกลุ่มกับผู้อื่น					
13. การทำโครงงานซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ					
14. การสนับสนุนจากผู้ปกครอง					
15. การวางแผนและดำเนินการในการทำโครงงาน					
16. การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว					
17. การให้นักศึกษาไปอบรมหรือศึกษาดูงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ					
18. การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์					
19. การสนับสนุนเงินทุนในการดำเนินการทำโครงงาน					
20. การใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ทันสมัยในการทำโครงงาน					
21. ตำรา บทคัดย่อ เอกสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สะดวกต่อการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล					
22. สถานที่ ที่ใช้ในการทำโครงงาน					
23. ลักษณะของผลงานโครงงานการทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง โปรดใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ตามสภาพความเป็นจริง
(เลือกตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

1. โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านใดบ้าง

☐ การสังเกต
☐ การวัด
☐ การจำแนกประเภท
☐ การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ
☐ การคำนวณ
☐ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
☐ การวิเคราะห์ข้อมูล
☐ การพยากรณ์
☐ การตั้งสมมติฐาน
☐ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
☐ การกำหนดและควบคุมตัวแปร
☐ การทดลอง
☐ การแปลความหมายข้อมูล
☐ การลงข้อสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับที่ 109
3 มกราคม 2567

2. โครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษานำเสนอสามารถเสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนในด้านใดบ้าง

- ☐ สร้างจิตสำนึก รับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- ☐ เปิดโอกาสให้ผู้เรียน พัฒนาความรู้ ความสามารถของตนเอง
- ☐ เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ศึกษาค้นคว้าในสิ่งที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง
- ☐ เปิดโอกาสให้ผู้เรียน แสดงความสามารถที่ตนมีอยู่
- ☐ รู้จักใช้เวลาคุ้มค่า และประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
- ☐ ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาให้สามารถทำงานร่วมกันได้ดี
- ☐ สร้างความสัมพันธ์ ระหว่างอาจารย์ นักศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และชุมชน เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ชุมชน

3. โครงงานวิทยาศาสตร์สามารถสร้างนักศึกษาให้มีคุณภาพตามที่สถานประกอบการต้องการตามข้อใดบ้าง

- ☐ เตรียมคนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ประยุกต์ใช้เป็น
- ☐ มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- ☐ รู้จักการใช้เวลาอย่างคุ้มค่า
- ☐ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- ☐ เตรียมคนให้มีความเป็นท้องถิ่น พร้อมกับความเป็นสากล
- ☐ สร้างความเป็นเลิศทางการวิจัย
- ☐ มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี
- ☐ สร้างทัศนคติ เน้นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม
- ☐ เน้นให้มีคุณธรรม จริยธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
คำสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ 453 / 2544
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของนายพิษณุ ผิวทอง

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายพิษณุ ผิวทอง เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพจึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1.คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ปรียาพร	วงศ์อนุตรโรจน์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
อาจารย์นันทิยา	บุญเคลือบ	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.ปรียาพร	วงศ์อนุตรโรจน์	กรรมการ
อาจารย์นันทิยา	บุญเคลือบ	กรรมการ
ผศ.ดร.พรรณี	ลีกิจวัฒนะ	กรรมการ
ดร.วิไลพร	วรจิตตานนท์	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2544

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายพิษณุ ผิวทอง
วัน เดือน ปีเกิด	7 ธันวาคม 2513
สถานที่เกิด	อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	183/1 ถนนสนามชัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 5
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2535 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้